

Erythemverhalten und Lichtempfindlichkeit der Haut in Relation zu Phänotyp, Anamnese und klinischen Parametern

**Lichttreppenuntersuchungen mit
UV-Lichtquellen verschiedener Wellenlängen**

Vorgelegt

von

Monika Tiedge

aus

Kassel

1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Hautklinik
Klinikum Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Weber

Erythemverhalten und Lichtempfindlichkeit
der Haut in Relation zu Phänotyp, Anamnese
und klinischen Parametern.

Lichttreppenuntersuchungen mit UV-Lichtquellen
verschiedener Wellenlängen.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Monika Tiedge
aus Kassel

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen - Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. W. Kersten
Referent: Prof. Dr. G. Weber
Korreferent: Prof. Dr. O.P. Hornstein

Tag der mündlichen Prüfung: 22.12.1980

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. EINLEITUNG	1
2. THEMATIK UND ZIELVORSTELLUNG	2
3. MATERIAL UND METHODIK	3
3.1 Lichtteste	3
3.1.1 Bestrahlungsgeräte	3
3.1.2 Photosensibilisator	4
3.1.3 Testschablonen	4
3.2 Versuchspersonen	5
3.3 Versuchsanordnung und -durchführung	5
3.4 Fragebogenerhebung	7
4. RELATION UVA ZU UVB	8
4.1 Relation UVA und UVB zu phänotypischen Merkmalen	10
4.1.1 Relation UV - Statur (Gewicht)	10
4.1.2 Relation UV - Hautfarbe	11
4.1.3 Relation UV - Haarfarbe	12
4.1.4 Relation UV - Augenfarbe	13
4.1.5 Relation UV - Hauttyp	13
4.1.6 Relation UV - Körperoberfläche	15
4.1.7 Relation UV - Geschlecht	16
4.2 Relation UV zu vegetativen Merkmalen	16
4.2.1 Relation UV - Schweißneigung	16
4.2.2 Relation UV - Dermographismus	17
4.2.3 Relation UV - Psychische Labilität	18

4.3	Relation UV zu die Durchblutung beeinflussenden Faktoren	19
4.3.1	Relation UV - periphere Durchblutungsstörungen	19
4.3.2	Relation UV - Nikotingenuß	20
4.3.3	Relation UV - Kaffee- oder Teegenuß	20
4.4	Relation UV zu Faktoren mit Beeinflussung der Leberfunktion	21
4.4.1	Relation UV - quantitativer Alkoholgenuß	21
4.4.2	Relation UV - zeitlich anamnestischer Alkoholgenuß	22
4.4.3	Relation UV - Alkoholkonsum quantitativ und zeitlich	23
4.4.4	Relation UV - bekannter Leberschaden	23
4.5	Relation UV zu Sonnenlichtbestrahlungen	24
4.5.1	Relation UV - Sonnenlichttoleranz	24
4.5.2	Relation UV - Bräunung	25
4.5.3	Relation UV - Aufenthalt im Freien	25
4.6	Relation UV zu Alter	26
4.7	Relation UV - Blutdruck	27
4.8	Relation UV - Begleiterkrankungen	28
5.	DISKUSSION DER ERGEBNISSE	29
5.1	UVA - UVB	29
5.2	UV - Gewicht, Statur	32
5.3	UV - Hautfarbe	33
5.4	UV - Haarfarbe	35

	Seite
5.5	UV - Augenfarbe 37
5.6	UV - Hautsekretionstyp 37
5.7	UV - Körperoberfläche 38
5.8	UV - Geschlecht 39
5.9	UV - Schweißneigung und Hautfeuchtigkeit 39
5.10	UV - Psychische Labilität 40
5.11	UV - Dermographismus 41
5.12	UV - Durchblutungsstörungen 42
5.13	UV - Nikotingenuß 42
5.14	UV - Kaffee-, Teegenuß 42
5.15	UV - quantitativer Alkoholgenuß 43
5.16	UV - zeitlich anamnestischer und quantitativer Alkoholkonsum 43
5.17	UV - Leberschaden 44
5.18	UV - anamnestische Sonnenlichttoleranz 45
5.19	UV - Sonnenlichttoleranz und Bräunung 46
5.20	UV - Aufenthalt im Freien 47
5.21	UV - Alter 48
5.22	UV - Blutdruck 49
5.23	UV - Begleiterkrankungen 50
6.	SCHLUSSFOLGERUNG 52
7.	ZUSAMMENFASSUNG 56
8.	Abbildungen und Tabellen 57
9.	LITERATURVERZEICHNIS 99

Meinen Eltern
gewidmet

1. EINLEITUNG

Seitdem Mortazawi (1) 1972 die bereits seit über 20 Jahren bekannte Photochemotherapie als Behandlungsmethode für Psoriasis, Parapsoriasis und Akne vulgaris erkannte, hat diese Therapieform eine weltweite Verbreitung erfahren. Damit wurde das Problem der individuellen UV-Lichtempfindlichkeit erneut aktuell.

In einer zusammenfassenden Darstellung der Photochemotherapie weist Weber (2) auf die bis heute noch nicht sicher bekannten Ursachen der "Licht"-Empfindlichkeit hin und gibt ein Schema der Relationen zwischen klinischen und laborchemischen Parametern und "Licht"-Empfindlichkeit bei der Photochemotherapie an. Gleichzeitig wird betont, daß hiermit noch keine verbindliche Rangordnung der Aussagekraft der jeweiligen Parameter geschaffen ist.

2. THEMATIK UND ZIELVORSTELLUNG

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, Relationen zwischen abnormer, insbesondere gesteigerter "Lichtempfindlichkeit" (LE) der Haut und phänomenologischen Personenmerkmalen, klinischen Meßwerten und anamnestischen Probandenangaben anhand standardisierter Lichtteste und mittels Lichtquellen mit unterschiedlichen UV-Emissionsspektren zu finden.

Unter LE wird nach Wucherpfennig (3), später auch nach Kimmig und Wiskemann (4), die Erythembereitschaft gegenüber UV-Lichtbestrahlung verstanden. Die LE wird am besten durch die Methode der Erythemschwellenbestimmung nach Wucherpfennig (3) ermittelt. Weiterhin können mit diesem Verfahren mögliche Einflüsse endogener und exogener Faktoren auf die Entzündungsbereitschaft (Erythembildung) der Haut unter UV-Bestrahlung untersucht werden.

Publiziert wurde bereits über die Beeinflussung endogener und konstitutioneller Faktoren wie Lebensalter, Geschlecht, Pigmentierung, Endokrinium, Nervensystem, Krankheiten und über die von Umwelteinflüssen wie Temperatur, Wind, Druck, Nässe, Alkali, Säuren und Diät u.a. von Ellinger (5, 6), Wucherpfennig et al. (7), Saidman (8) und Yshii und Murakami (9).

Von Wucherpfennig (3) wurde der Rücken als der anderen Hautarealen überlegene Testort empfohlen.

3. MATERIAL UND METHODIK

Das methodische Vorhaben der vorliegenden Arbeit war, Lichttreppen mit einer UVB-Lichtquelle und mit einem UVA-Bestrahlungsgerät an einer Probandengruppe durchzuführen. Die jeweils auftretenden Erytheme sollten in Beziehung zu den dafür benötigten Bestrahlungsdosen und zu phänotypischen, klinischen und anamnestischen Personenmerkmalen gesetzt werden.

3.1 Lichtteste

3.1.1 Bestrahlungsgeräte

Zur Lichttestung wurden 2 Gerätetypen verwendet:

- a) eine UVB-Lichtquelle (Typ Höhensonne mit Quarzlampe Q 600 PL 82 der Firma Hanau), bei der nur mit dem UV-ausstrahlenden Bereich gearbeitet wurde. Bei dem vorliegenden Gerät, einem Modell, das seit Jahren in Betrieb ist, konnte ein für die Untersuchung erwünschtes Nachlassen der Strahlungsleistung gemessen werden: eine UVA-Strahlung war nicht mehr feststellbar, die Bestrahlungsstärke pro cm^2 im UVB-Bereich (315 - 280 nm) betrug 10 mW/s, die UVC-Strahlungsstärke < 300 $\mu\text{W/s}$. Im folgenden soll dieser sehr geringe UV-Anteil zunächst aus Vereinfachungsgründen vernachlässigt werden.
- b) Eine UVA-Lichtquelle (UVA-Bestrahlungskabine 77 der Firma Atmos mit dem Röhrentyp Philips TL 85 W/09 T), deren Strahlungsstärke im UVA-Bereich (400 - 315 nm) pro cm^2 12 mW/s betrug.

3.1.2 Photosensibilisator

Um mit der UVA-Bestrahlungseinrichtung eine erythematöse Reaktion erzeugen zu können, bedurfte es zusätzlich eines Photosensibilisators. So wurde die Haut 60 Minuten vor Bestrahlungsbeginn - nach dem bekannten Prinzip der Photochemotherapie - an den jeweiligen Teststellen durch gleichmäßiges Auftragen des photoaktiven Psoralenderivats 8-Methoxypsoralen sensibilisiert. Zur Anwendung kam die im Handel befindliche 0,15-%ige Meladinine^R-Emulsion. Das Vehikel einer Öl in Wasser-Emulsion wurde gewählt, um keinen zusätzlichen Austrocknungseffekt - wie dies bei einer alkoholischen Lösung möglich ist - zu erhalten, weiterhin wegen der exakteren und besser begrenzbaren Applikationsmöglichkeit auf die kleinen Testfelder. Bei der Anwendung der Emulsion muß darauf geachtet werden, daß die Substanz völlig in die Haut eingezogen ist, ehe diese mit Kleidung bedeckt wird, um ein mögliches Verwischen oder eine Aufnahme durch die Kleidung zu vermeiden.

3.1.3 Testschablonen

Zur Lichttreppentestung nach dem Prinzip der Wucherpfennigschen Lichttreppe (3) wurden 2 selbstgefertigte, aus schwarzem, flexiblem und lichtundurchlässigem Kunststoff bestehende Schablonen auf die Rückenhaut aufgeklebt, in denen vertikal untereinanderliegend jeweils 7 quadratische Felder von 1 cm Durchmesser ausgespart waren. Die übrigen Körperpartien wurden lichtdicht abgedeckt (Siehe Abb. 1).

3.2 Versuchspersonen

Unter den Patienten der Hautklinik Nürnberg wurden 76 Personen, 48 Männer und 28 Frauen im Alter von 14 bis 83 Jahren, nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- a) Probanden beiderlei Geschlechts ab einem Lebensalter von 14 Jahren.
- b) Die zu erwartende "Lichtempfindlichkeit" der Haut sollte der der mitteleuropäischen Bevölkerung entsprechen.
- c) Das zur Testung bestimmte Areal der Rückenhaut durfte keine pathologischen Hauterscheinungen aufweisen.
- d) Die Teststellen durften seit 6 Monaten keiner ultravioletten Bestrahlung ausgesetzt worden sein. Damit wurde eine Lichtgewöhnung, die nach Guillaume (10) durch eine Verdickung des Hornschichtfilters nach Bestrahlung mit erythemerzeugendem UVB hervorgerufen wird und nach Miescher (11, 12) die LE herabsetzen würde, ausgeschlossen.

Der Testort war bei sämtlichen Personen die Rückenhaut etwa 5 cm paravertebral beiderseits.

3.3 Versuchsanordnung und -durchführung

Die Testfelder befanden sich während der Bestrahlung im Winkel von 90 ° zur Bestrahlungsquelle.

Bei der UVB-Bestrahlung betrug der Abstand zwischen Haut und Lichtquelle 150 cm, um ein überstarkes Erythem zu vermeiden.

Bei der UVA-Bestrahlung wurde ein Abstand von 30 cm wie bei der Durchführung der Photochemotherapie mit der gleichen Kabine eingehalten.

Am Testort betrug die Strahlungsstärke pro cm^2 bei der UVA-Bestrahlung: 12 mW/s, bei UVB: 10 mW/s.

Die Lichtquellen waren so angeordnet, daß eine gleichmässige Lichtexposition des gesamten Testbezirktes gewährleistet war.

Während der Bestrahlung wurden jeweils an einer Rückenseite die untereinanderliegenden Felder nach

0,5	1	2	3	4	5	Minuten
-----	---	---	---	---	---	---------

abgedeckt.

Die Messung der Bestrahlungszeiten erfolgte digital mit einer Stoppuhr. Zuerst wurde mit UVB bestrahlt, während die andere Rückenseite lichtdicht abgedeckt war. Nach Abkühlung der Haut erfolgte an der anderen Rückenseite, unter Abdeckung der zuvor bestrahlten Partien, in gleichen Minutenabständen die UVA-Exposition. Hierbei wurde das siebte Feld mitbestrahlt, das zuvor aber nicht mit Meladinine behandelt worden war, um eine mögliche Lichtempfindlichkeit auf alleinige UVA-Bestrahlung zu erkennen.

Die Ablesung der Reaktionsergebnisse erfolgte nach 24, 48 und 72 Stunden gleichbleibend durch zwei Beurteiler. Es wurde die seit Jahren gebräuchliche Methode der Erythemschwellenbestimmung gewählt. Als Erythemschwellenzeit = MED gilt die Belichtungszeit, in der eine unter gleichbleibenden

Bedingungen (Ablesungsverhältnisse: gleichbleibende Lichtquelle, gleiche Beurteiler) eben erkennbare, deutlich begrenzte Lichtreaktion (Erythem oder Ödem) festzustellen ist.

3.4 Fragebogenerhebung (vgl. Tab. 1)

Da das Ziel der Arbeit war, das Erythemverhalten der Haut einerseits im Hinblick auf UV-Bestrahlungen verschiedener Wellenlänge zu untersuchen und andererseits zu erwartende, gesteigerte Lichtempfindlichkeiten ursächlich zu eruieren, indem Schwellenerytheme mit klinischen und anamnestischen Faktoren zu korrelieren waren, wurde es nötig, eine Fragebogenerhebung bei den Probanden durchzuführen.

Sämtliche Personen wurden dabei eingehend untersucht, wobei das Schwergewicht auf der Bestimmung von Phänotyp, Hauttyp, Geschlecht, Alter und Statur, sowie einfach und relativ schnell bestimmbarer klinischer Parameter wie Gewicht, Körpergröße, Körperoberfläche, Dermographismus, peripherer Durchblutungsstörungen, Leberschäden, Blutdruck und eventueller Begleiterkrankungen lag.

Weiter wurden eine genaue Anamnese erhoben und speziell folgende Fakten exploriert: Schweißneigung, psychische Labilität, Nikotinkonsum, Kaffee- und Teegenuß, quantitativer und zeitlich zurückliegender Alkoholkonsum, Sonnenbzw. Lichttoleranz, Bräunungsvermögen und Dauer der Sonnenlichtbestrahlungen pro Tag.

4. RELATION UVA ZU UVB

Wie aus den Tabellen 2 und 3 und den Abbildungen 2 und 3 ersichtlich, zeigten auf UVB-Bestrahlung nach 24 Stunden 58 Personen bereits ein Erythem, das sind 76,3 %. Nach 48 Stunden war nur noch bei 55 Personen (72,4 %) eine minimale Rötung an den Teststellen zu erkennen und nach 72 Stunden sogar nur noch bei 46 Personen (60,5 %).

Bei UVA-Bestrahlung wurde nach 24 Stunden bei 56 Personen (73,7 %) eine MED festgestellt, nach 48 Stunden bereits bei 63 Personen (82,9 %) und nach 72 Stunden bei 67 Personen (88,2 %).

Aus diesen Angaben wird deutlich, daß nach 24 Stunden auf UVA- und UVB-Bestrahlung bei gleich viel Probanden eine Erythemreaktion zu erfassen war. Erst nach 48 Stunden sind deutliche Unterschiede erkennbar. Die UVB-induzierten Erytheme nehmen zahlenmäßig ab, wo hingegen weitere UVA-Erytheme registrierbar werden. Dieser Reaktionsverlauf wird nach 72 Stunden deutlicher, hier war bereits bei 16 % der auf UVB reagierenden Personen das Erythem verschwunden, während bei weiteren 15 % der Probanden ein UVA-Erythem erkennbar wurde.

Das Erythemmaximum der UVB-Bestrahlung liegt nach den vorliegenden Untersuchungen bei 24 Stunden, das der UVA-Bestrahlung erst nach 72 Stunden.

Um für weitere, detaillierte Untersuchungen überschaubare Werte zu bekommen, wurde für jeden Probanden nur eine MED herangezogen und zwar diejenige, die zuerst erkennbar war,

unberücksichtigt der Zeitspanne, in der sie auftrat. Somit ergaben sich die Werte im unteren Teil der Tabelle 3. Stellt man die Ergebnisse in Kreisdiagrammen dar (Abbildung 4), werden die Reaktionsunterschiede bezüglich der MED zwischen UVA- und UVB-Bestrahlung besonders deutlich. Es ist zu erkennen, daß nach einer Minute UVA-Bestrahlung mehr Erythemreaktionen erfolgten als nach einminütiger UVB-Bestrahlung (31,5 % auf UVB und 42,2 % auf UVA).

Nach zwei Minuten Bestrahlungszeit reagierten insgesamt 54 % der Probanden auf UVB, aber bereits 75 % auf UVA. Keine Erythemreaktionen wurden bei 13 Personen auf UVB und bei 9 Personen auf UVA festgestellt.

Da in der vorliegenden Arbeit die erhöhte Lichtempfindlichkeit von größtem Interesse war, schien es sinnvoll, den relativ großen Anteil der bei einminütiger Bestrahlungszeit Reagierenden, der sich bereits in Voruntersuchungen herausgestellt hatte, noch einmal zu unterteilen, um die Probandengruppe mit der größten Lichtempfindlichkeit genauer bestimmen zu können.

Um Korrelationen zwischen dem Lichtempfindlichkeitsverhalten und diversen Merkmalen der Probanden zu erhalten, war es weiterhin sinnvoll, eine grobe Gruppeneinteilung der Erythemreaktionen einzuführen. Dabei boten sich folgende drei Gruppen an, erstens die, die innerhalb einer Bestrahlungsminute erfolgten, zweitens die, die nach zwei Minuten erfolgten und drittens die, die erst nach zwei Minuten feststellbar waren. Personen, die innerhalb der ersten Gruppe reagierten, werden im folgenden als Licht-

empfindliche bezeichnet. Die zweite Gruppe wurde gewählt, da innerhalb von zwei Minuten sowohl bei UVA- als auch bei UVB-Bestrahlung mehr als die Hälfte der Personen reagiert hatte. Es wurde somit der Index von zwei Minuten als Normreaktion eingeführt. Probanden, die in der vorliegenden Arbeit eine höhere MED als zwei Minuten haben, werden als lichtunempfindlichere Typen bezeichnet werden.

4.1 Relation UVA und UVB zu phänotypischen Merkmalen

4.1.1 Relation UV - Statur (Gewicht)

Um Aufschlüsse über die Relation zwischen Adipositas und Lichtempfindlichkeit zu erhalten, wurden die Probanden in 37 normgewichtige und 39 übergewichtige Personen unterteilt. Die Übergewichtigkeit und Normgewichtigkeit wurde unter Heranziehung der Körpergröße in cm und Beurteilung des Körperbautypus anhand einer Tabelle des optimalen Körpergewichtes Erwachsener (13) ermittelt.

In Tabelle 4 erkennt man nach UVB-Bestrahlung innerhalb der beiden Gruppen keine Reaktionsunterschiede bezüglich der MED. Auch jeweils gleich viele Probanden zeigten bis zu zwei Minuten ein Erythem - also eine herabgesetzte oder normale UVB-Toleranz - und ab zwei Minuten Bestrahlungszeit eine UVB-Reaktion - also eine erhöhte Toleranzschwelle.

Auf UVA-Bestrahlung wurde bei gleicher Normreaktion von etwa 30 % in beiden Gruppen die Lichtüberempfindlichkeit

der Normgewichtigen mit 46 % zu nur knapp 39 % Übergewichtigen deutlich. Nur vier normalgewichtige Personen reagierten bei drei Minuten UVA-Bestrahlung und weitere vier Personen bei fünf Minuten UVA gar nicht. Bei den Übergewichtigen waren nur 8 % UVA-empfindlicher als die in der Norm von zwei Minuten Reagierenden und diejenigen, die mit herabgesetzter UVA-Lichtempfindlichkeit (jeweils 30,8 %) antworteten.

4.1.2 Relation UV - Hautfarbe

Das Probandenkollektiv wurde in 48 hell- und 27 dunkelhäutige Personen unterteilt. Als hellhäutig wurden die Patienten bezeichnet, bei denen sich die Grundhautfarbe, also diejenige, die niemals einer Sonnenbestrahlung ausgesetzt war, nicht von derjenigen Farbe von Hautstellen unterschied, die früher einmal durch UV-Bräunung entstanden war. Von den beurteilenden Betrachtern wurde diese Hautfarbe subjektiv als weißlich oder rosig angesehen. Im Gegensatz hierzu zeigten die als Dunkelhäutige eingeteilten Personen bereits an Hautarealen im Bereich des Unterbauches und der Gluteen eine bräunliche Pigmentierung, ohne jemals wissentlich einer Sonnenbestrahlung ausgesetzt worden zu sein.

Abbildung 5 und Tabelle 5 zeigen, daß Probanden vom hellen Hauttyp im Gegensatz zu Dunkelhäutigen eindeutig eine gesteigerte LE auf UVA aufweisen (46 % zu 36 %). Bei dunklen Hauttypen war die Normreaktion von 2 Minuten auf UVA mit 39,3 % vorherrschend. Man sieht weiter, daß dunkel pigmentierte Typen mehr (35,7 %) auf UVA lichtempfindlich als unempfindlich (25 %) reagieren.

Auf UVB zeigten gleich viel Hellhäutige eine gesteigerte (37,5 %) wie eine herabgesetzte Lichtempfindlichkeit (41,7 %). Jedoch waren fast 54 % Dunkelhäutige UVB-unempfindlich und nur 21,4 % reagierten empfindlich.

4.1.3 Relation UV - Haarfarbe

Als zweites Merkmal des Phänotypus wurde die natürliche Haarfarbe in Relation zur Lichtempfindlichkeit untersucht. Die Ergebnisse der Arbeit sind in Tabelle 6 und Abbildung 6 zusammengefaßt. Es wurden 35 hellhaarige und 41 dunkelhaarige Personen getestet.

Auf UVB reagierten 41,4 % der Dunkelhaarigen und über 50 % der Hellhaarigen mit abgeschwächter Lichtempfindlichkeit, also erst nach mehr als zweiminütiger Bestrahlungszeit. Jeweils 17 % zeigten zudem bis 5 Minuten keine Erythemreaktion. Fast 30 % Dunkelhaarige und nur etwa 14 % Hellhaarige wiesen eine Normreaktion auf. Ebensoviel Hell- und Dunkelhaarige hatten eine gesteigerte Lichtempfindlichkeit, wobei die Hellhaarigen nur gering überwogen.

Vergleicht man hiermit die Reaktionen auf UVA-Bestrahlung, so zeigen fast gleich viel Dunkelhaarige, nämlich 36,6 % eine gesteigerte Lichtempfindlichkeit auf beide UV-Spektren. Jedoch reagierte fast die Hälfte der Hellhaarigen (48,6 %) auf UVA bereits nach einer Minute, war also gesteigert UVA-lichtsensibel. Jeweils über 30 % der beiden Probandengruppen zeigten bei 2 Minuten eine Normreaktion auf UVA. Dunkelhaarige reagieren somit jeweils zu etwa einem Drittel gesteigert, abgeschwächt oder normal UVA-empfindlich. Fast 83 % Hellhaarige wiesen eine erhöhte bis normale UVA-Lichtempfindlichkeit auf. Später als zwei Minuten reagierten lediglich 17,1 %, davon zeigte die Hälfte bis 5 Minuten kein Erythem.

4.1.4 Relation UV - Augenfarbe

Bei der Unterscheidung der Helläugigen (blaue, hellgrüne, hellgraue Augen) von den Dunkeläugigen (braune, dunkelgraue und -grüne Augen) betrug die Relation 42 zu 34.

Wie aus Tabelle 7 und Abbildung 7 ersichtlich, reagierten jeweils mehr als 44 % der Probanden erst später als drei Minuten auf UVB-Bestrahlung, also mit abgeschwächter Empfindlichkeit. Eine gesteigerte LE zeigten nur 4 % mehr Helläugige (33,3 %) als Dunkeläugige (29,4 %). Es besteht somit kein Unterschied bei der Erythemreaktion zwischen Hell- und Dunkeläugigen auf UVB-Bestrahlung.

Anders liegen die Verhältnisse nach UVA-Bestrahlung. Auch hier sind etwa gleich viel Helläugige (26,2 %) und Dunkeläugige (23,5 %) unempfindlich, das ist aber nur die Hälfte der bei UVB-Bestrahlung abgeschwächt reagierenden Personen. Ein deutlicher Unterschied besteht nach UVA-Bestrahlung zwischen Hell- und Dunkeläugigen bei der Bestrahlungszeit von einer Minute. Hier reagieren bereits 50 % der Helläugigen und 32,4 % der Dunkeläugigen, die aber eine überwiegende Normreaktion von 44,1 % im Gegensatz zu nur 23,8 % Helläugigen zeigen.

4.1.5 Relation UV - Hauttyp

Als weiteres Unterscheidungsmerkmal wurde der Hautsekretionstyp speziell an den Arealen, an denen die Lichttreppen angelegt wurden, bestimmt. 50 Personen wiesen sebostatische und 26 Personen seborrhische Rückenhaut auf.

Bestimmt wurde der status seborrhoeicus durch zwei einfache von Weber (14, 15) beschriebene Nachweismethoden. Erstens am spiegelnden Glanz des Fettfilms auf der Fingerbeere des Untersuchers, nachdem dieser mit dem Finger über solche Hautpartien der Probanden gestrichen hat, die durch Talgdrüsenreichtum bekannt sind, wie Nasenrücken, Nasolabialfalte und vordere und hintere Schweißrinne. Zweitens durch Sichtbarmachung des Hauttalgfilmes mittels Auflegen eines Seidenpapiers. An dritter Stelle wurde nach Empfehlung von Keining (16) nach der Häufigkeit der Haarwäsche gefragt, da diese beim Seborrhoeiker oft schon nach wenigen Tagen wiederholt wird, um Strähnenbildung des Haares zu vermeiden. Beim Sebestatiker sind nach Weber (14, 15) die talgdrüsenreichen Areale der Haut trocken, von stumpfem Aussehen und gelegentlich pityriasiform schuppig, und man findet bei diesem Hauttyp eine Neigung zu bestimmten Dermatosen wie Neurodermitis diffusa und sebestatischen Ekzematiden.

Die vorliegende Untersuchung ergab, wie in Abbildung 8 und in Tabelle 8 veranschaulicht, fast keinen Reaktionsunterschied nach UVB-Anwendung zwischen Sebestatikern und Seborrhoeikern im Bereich der gesteigerten Lichtempfindlichkeit, in dem jeweils etwa ein Drittel der Personen reagierte. Abgeschwächte Reaktionen zeigten dagegen 42,3 % Seborrhoeiker zu 48 % Sebestatikern, von denen bemerkenswerterweise sogar 22 % bis zu 5 Minuten Bestrahlungszeit noch keine Erythemreaktion zeigten.

Bei der UVA-Bestrahlung liegen, bezogen auf die sebestatischen Hauttypen die Verhältnisse umgekehrt. Hier zeigten nur 24 % eine herabgesetzte LE im Gegensatz zu 46 % mit gesteigerter Reaktion. Auf der Seite der Seborrhoeiker reagierten jeweils um ein Drittel mit gesteigerter, normaler und

herabgesetzter LE, insgesamt waren jedoch die seborrhoischen Hauttypen bei UVA-Bestrahlung deutlich empfindlicher mit 73 % der Probanden, die bis zu zwei Minuten reagierten, zu nur 57,7 % nach UVB-Bestrahlung. Speziell im UVA-Bereich wiesen die Sebostatiker zu fast 12 % mehr eine erniedrigte Erythemschwelle auf.

4.1.6 Relation UV - Körperoberfläche

Anhand der gemessenen Werte für Körpergewicht und Körpergröße der Probanden wurde die jeweilige Körperoberfläche (KO) durch ein Nomogramm nach der Formel von Du Bois (17) bestimmt und in Relation zur UVB- und UVA-Erythemreaktion gesetzt.

Es ergibt sich nach Tabelle 9 ein diffuses Verteilungsmuster der gesteigerten, normalen und herabgesetzten Erythemreaktionen. Im Detail scheint sich jedoch trotz der vorliegenden geringen Zahlen zu zeigen, daß bei UVB-Bestrahlung im Bereich von $174 - 177 \text{ cm}^2$ KO eine Häufung der gesteigerten LE vorliegt und im Bereich von $206 - 218 \text{ cm}^2$ KO eher eine herabgesetzte LE festgestellt werden konnte.

Nach UVA-Bestrahlung imponieren die Bereiche von $134 - 170 \text{ cm}^2$ KO und von $184 - 200 \text{ cm}^2$ KO mit fast ausschließlich lichtempfindlichen Reaktionen. Eine Häufung von herabgesetzten Reaktionen im UVA-Bereich wird nicht deutlich.

4.1.7 Relation UV - Geschlecht

Es wurden 48 männliche und 28 weibliche Personen getestet. Auf UVB reagierte mehr als die Hälfte der Männer (52,1 %) unempfindlich und nur 27,1 % zeigten eine erniedrigte UVB-Erythemschwelle.

Bei UVA waren die Ergebnisse fast umgekehrt, hier waren knapp 23 % UVA-unempfindlich gegenüber insgesamt 77 % der Männer, die höchst bis normal empfindlich reagierten.

Bei den weiblichen Versuchspersonen war kein deutlicher Unterschied in der Erythemreaktion auf UVA und UVB zu erkennen. Jeweils 25 % zeigten eine Normreaktion bei zwei Minuten. Empfindlich reagierten nur 7 % mehr Frauen (46 %) auf UVA als auf UVB (39 %). Somit ergibt sich lediglich ein Überwiegen der erhöhten Erythemschwelle von 7 % im Bereich der UVB-Bestrahlung bei den Frauen.

4.2 Relation UV zu vegetativen Merkmalen

4.2.1 Relation UV - Schweißneigung

Der Grad der Schweißneigung wurde als Mittelwert aus den anamnestischen Angaben der Probanden selbst und aus Beobachtungen der Untersucher während der Experimente ermittelt. Dabei zeigte sich eine sehr gute Übereinstimmung beider Angaben. Die Einteilung erfolgte in Personen mit übermäßiger, fast ständiger Schweißsekretion und in Personen mit geringer bis normaler Neigung zum Schwitzen.

Tabelle 10 und Abbildung 10 veranschaulichen Reaktionsunterschiede beider Gruppen nur nach UVB-Bestrahlung. Bei starker Schweißneigung lag eine jedoch nur sehr gering erhöhte LE gegenüber der, der weniger Schwitzenden vor. Wird zusätzlich jedoch die Normreaktion bei zwei Minuten miteinbezogen, so ergibt sich ein deutliches Überwiegen der LE bei den weniger zum Schwitzen Neigenden, bei denen fast 10 % mehr als in der Vergleichsgruppe reagierten. Über 50 % der stark Schwitzenden hatten eine herabgesetzte UVB-LE, sogar mehr als ein Viertel zeigte keine Erythemreaktion unter fünfminütiger Bestrahlung.

Nach UVA-Bestrahlung ergaben sich keine Reaktionsunterschiede zwischen beiden Probandengruppen. Allgemein reagierten beide Gruppen eher sensibel als normal und abgeschwächt auf das UVA-Lichtspektrum.

Werden die Gruppen anders verteilt, so daß Personen mit kaum bis nur geringer Schweißneigung denen mit stärkerer bis übermäßiger Schweißsekretion gegenübergestellt werden, ergeben sich zahlenmäßig fast gleiche Verhältnisse mit 37 zu 39 Personen; in den Reaktionsergebnissen verschieben sich hierbei die Prozentzahlen nur bis zu 3 %.

4.2.2 Relation UV - Dermographismus

Um über Einflüsse des Vegetativums auf die Lichtempfindlichkeit Aufschluß zu erhalten, wurde bei den Patienten zusätzlich der Dermographismus bestimmt und die psychische Labilität beurteilt.

Die Probanden wurden in eine Gruppe mit keinem bis nur schwach auszulösendem Dermographismus (52 Personen) und in eine zweite Gruppe mit deutlich bis stark hervortretender Hautschrift (24 Personen) eingeteilt. Nach Bestrahlung

mit beiden UV-Spektren erhielten wir die Werte, die in Abbildung 11 zu vergleichen sind. Personen mit schwacher Hautschrift unterschieden sich bezüglich der Erythemreaktionen auf UVA und UVB nur gering, auf UVA wurde dabei etwas empfindlicher reagiert. Dagegen wurde bei Probanden mit starkem Dermographismus ein deutlicher Reaktionsunterschied auf beide UV-Spektren sichtbar. Nur ein Viertel reagierte auf UVB empfindlich, dagegen fast 46 % auf UVA, weiterhin zeigten nur 12,3 % dieser Probandengruppe eine erhöhte UVA-Lichtschwelle zu nahezu 42 %, die auf UVB abgeschwächt reagierten. Insgesamt zeigten jedoch mehr Personen mit schwacher Hautirritationsfähigkeit eine UVB-LE, unempfindlich reagierten etwa gleich viele Personen in beiden Gruppen auf UVB.

4.2.3 Relation UV - Psychische Labilität

Durch Beobachtung während der Versuche wurden von beiden Beurteilern mehrgewichtig als durch Patientenselbst einschätzung zwei Probandengruppen gebildet, und zwar 30 stark psychisch labil Erscheinende und 46 kaum bis wenig Labile oder Nervöse. Vergleiche Tabelle 12.

Auf UVB reagierten mit herabgesetzter Erythemschwelle bis zu einer Minute nur knapp 27 % der als labil eingestuften Personen zu 40 %, die auf UVA mit gesteigerter LE antworteten. Bis zu zweiminütiger Bestrahlung hatten bei UVB erst 40 %, bei UVA bereits fast 67 % der Nervösen mit einem Erythem reagiert. Eine erhöhte Erythemschwelle zeigten fast doppelt so viel auf UVB als auf UVA.

Dieses Verhältnis wird aber auch bei den psychisch ausgeglichenen Probanden mit 37 % UVB-Reaktionen ab 3 Minuten Bestrahlung zu nur 20 % bei UVA gesehen.

Die kaum nervösen Probandentypen reagierten bei beiden UV-Spektren leicht empfindlicher, hatten aber häufiger eine Normreaktion. Zusammengefaßt zeigten Nervöse und psychisch auffällige Patienten eher eine gesteigerte LE auf UVA und eine herabgesetzte LE auf UVB. Die LE lag jedoch sowohl bei UVB als auch bei UVA unter der der psychisch Unauffälligen und Ausgeglichenen.

4.3 Relation UV zu die Durchblutung beeinflussenden Faktoren

4.3.1 Relation UV - periphere Durchblutungsstörungen

Es wurden 58 Probanden ohne oder nur mit mäßigen Durchblutungsstörungen 18 Personen mit Vorliegen oszillografisch nachgewiesener, starker peripherer Durchblutungsstörungen gegenübergestellt.

In den Bestrahlungsversuchen reagierten dabei nach Tabelle 13 jeweils fast gleich viele Probanden jeder Gruppe sowohl auf UVA als auch auf UVB im Bereich der herabgesetzten, der normalen und der gesteigerten Lichtempfindlichkeit.

4.3.2 Relation UV - Nikotingenuß

55 Probanden rauchten gar nicht oder nur selten (Nicht-raucher), dagegen gaben 21 Personen einen hohen und regelmäßigen Nikotinverbrauch an.

Es reagierte fast die Hälfte der Nichtraucher unempfindlich auf UVB-Bestrahlung, dagegen auf UVA nur knapp 24 %. Dabei zeigten fast gleich viele Personen dieser Gruppe eine herabgesetzte Erythemschwelle sowohl bei UVA als auch bei UVB. Die Normreaktion bei zwei Minuten zeigten 38 % der starken Raucher bei UVB und nur 19 % bei UVA, genau umgekehrt waren die Verhältnisse bei den Nichtrauchern, bei denen nach zwei Minuten 16,4 % auf UVB und über doppelt so viele (38,2 %) auf UVA reagierten.

Bei den starken Rauchern reagierte über die Hälfte im UVA-Bereich mit einer gesteigerten Erythemreaktion zu nur knapp 29 %, die unempfindlich antworteten. Auf UVB überwogen die unempfindlichen und normalen Reaktionen mit jeweils 38 % zu nur 24 % mit herabgesetzter Erythemschwelle.

4.3.3 Relation UV - Kaffee- oder Teegenuß

Hier wurden 37 Kaffee- oder Teetrinker von 39 Probanden getrennt, die fast nie eines dieser Getränke zu sich nahmen.

Nach UVB-Bestrahlung zeigten nur gering weniger - knapp 4 % - Kaffee- oder Teetrinker eine gesteigerte Lichtempfindlichkeit, 14 % mehr hatten eine Normreaktion bei zwei

Minuten, dagegen waren 11 % weniger lichtempfindlich als die Personen der Vergleichsgruppe.

Insgesamt waren bei UVB-Bestrahlung über 50 % der nicht Kaffee oder Tee konsumierenden Probanden lichtunempfindlich und nur 40 % der Vergleichspersonen, die nur selten oder nie diese die Durchblutung anregenden Getränke zu sich nahmen. Auf UVA-Bestrahlung reagierten gut 7 % mehr der die Genußmittel Trinkenden mit gesteigerter Lichtempfindlichkeit. Sonst ergaben sich keine deutlichen Unterschiede, sowohl die Normreaktion bei 2 Minuten, als auch die herabgesetzte Lichtempfindlichkeit hatten jeweils etwa gleich viel Probanden.

4.4 Relation UV zu Faktoren mit Beeinflussung der Leberfunktion

4.4.1 Relation UV - quantitativer Alkoholgenuß

Bezüglich dieses Genußgiftes befragt, gaben 27 Personen einen regelmäßigen oder öfter übermäßigen Konsum an und 49 Probanden verneinten diesen Genuß.

Nach UVB-Bestrahlung waren laut Tabelle 16a etwa 9 % mehr Alkoholtrinker gesteigert empfindlich, dafür zeigten 12 % mehr Abstinente die Erythemreaktion erst nach zwei Minuten. UVB-unempfindlich waren auf beiden Seiten weniger als 50 % der Probanden.

Nach UVA-Bestrahlung zeigten umgekehrt 9 % mehr Nichtalkoholiker eine herabgesetzte Erythemschwelle, das waren ins-

gesamt fast 45 % dieser Probandengruppe. Dazu reagierten noch fast 35 % der Gruppe bei 2 Minuten zu nur knapp 30 % der Alkoholtrinker. Somit ergibt sich ein Überwiegen der herabgesetzten Lichtempfindlichkeit auf UVA-Bestrahlung bei den Alkoholikern mit über 33 % zu nur 20 % bei den Nichtalkoholikern.

4.4.2 Relation UV - zeitlich anamnestischer Alkohol- genuß (siehe Tabelle 16b)

Hier wurde eine Probandengruppe aus Personen gebildet, die Alkohol entweder nie oder unregelmäßig erst seit 5 Jahren zu sich nahm und eine Gruppe, in der die Probanden zusammengefaßt wurden, die bereits seit mehr als 5 Jahren Alkohol konsumierten.

Es reagierten auf UVB 7 % mehr Nichttrinker empfindlich. Die Normreaktion zeigten etwa gleich viele Probanden. Eine erhöhte Erythemschwelle wiesen 10 % mehr Alkoholiker auf, so daß mehr als 50 % dieser Gruppe eine herabgesetzte UVB-LE hatten.

Auch auf UVA zeigten sich die Nichttrinker empfindlicher. Hier hatten 46,5 % eine herabgesetzte MED zu nur 36,4 % Alkoholikern mit der Erythemreaktion bis zu einer Minute. 12 % mehr langjährig Alkohol Trinkende wiesen die Normreaktion auf und jeweils gleich viele Personen beider Gruppen hatten eine herabgesetzte LE auf UVA und zwar jeweils ein Viertel der Probanden.

4.4.3 Relation UV - Alkoholkonsum quantitativ und zeitlich

Kombiniert man beide Parameter (Tabelle 16b) und teilt einerseits Probanden mit keinem bis nur geringem Alkoholgenuß sowie solche mit nur sporadischem Konsum in den letzten fünf Jahren in eine Gruppe ein und andererseits Personen mit starkem und solche mit mindestens fünfjährigem Alkoholgenuß in die Vergleichsgruppe, ergeben sich interessanterweise dieselben Ergebnisse wie bei den Reaktionen der nach zeitlichem Alkoholgenuß unterschiedenen Personen.

4.4.4 Relation UV - bekannter Leberschaden

61 Personen hatten keinen ihnen bekannten oder durch laborchemische Werte vermutbaren Leberschaden; bei 15 Probanden war diese Leberschädigung nachweisbar.

Auf UVB reagierte etwa ein Viertel der Lebergeschädigten mit gesteigerter Empfindlichkeit, dagegen zeigte nahezu die Hälfte der Probandengruppe eine gesteigerte UVA-Lichtempfindlichkeit.

60 % der Lebergeschädigten hatten auf UVB eine herabgesetzte Erythemreaktion und nur 20 % eine erhöhte UVA-Erythemschwelle.

Auf UVA waren 6 % weniger Lebergesunde lichtempfindlich und dafür 6 % mehr unempfindlich. Dagegen zeigten die Gesunden auf UVB zu einem 5 % höheren Anteil eine herabgesetzte Erythemschwelle und nur 43 % hatten eine abgeschwächte Reaktion, das sind 17 % weniger als bei den Lebergeschädigten.

4.5 Relation UV zu Sonnenlichtbestrahlungen

4.5.1 Relation UV - Sonnenlichttoleranz (siehe Tabelle 18)

Sämtliche Probanden wurden nach ihrer Sonnenlichtverträglichkeit gefragt und konnten ihre jeweilige Reaktion in eine der sechs Gruppen aus Tabelle 18 einordnen. Diese subjektiven Angaben wurden in Relation zur objektiven UVA- und UVB-Erythemreaktion gesetzt.

Wir fanden bei

18 Probanden eine Übereinstimmung mit der UVB-Reaktion	
13 " " " " " UVA-Reaktion	
33 " " " " UVB- u. UVA-Reaktion	
42 " keine " .	

Betrachtet man nur die 24 Personen, die gesteigert auf UVB reagierten, so zeigte sich eine Übereinstimmung von

Anamnese und objektiver UVB-Reaktion bei nur 4 Personen	
" " " UVA-" " 6 Personen	
" " UVB- u. UVA-Reaktion " 10 Personen	
und keine Übereinstimmung bei 14 Personen.	

Betrachtet man dagegen nur die UVB-Unempfindlichkeit (34), so ergab sich eine Übereinstimmung von

Anamnese und objektiver UVB-Reaktion bei 6 Personen	
" " " UVA-Reaktion bei 6 Personen	
" " UVB- u. UVA-Reaktion " 18 Personen	
und keine Übereinstimmung bei 16 Personen.	

4.5.2 Relation UV - Bräunung

29 Personen gaben an, Sonnenlicht schlecht zu vertragen und mit Hautrötungen zu reagieren, sowie nicht braun zu werden. 47 Personen behaupteten, sowohl Sonne gut zu vertragen, als auch gut zu bräunen. Von den Probanden mit schlechter Bräunung und Sonnenlichtverträglichkeit reagierten 45 % gesteigert auf UVB und 52 % auf UVA empfindlich. 35 % dieser Personengruppe hatten eine erhöhte Erythemschwelle bei UVB und 24 % bei UVA. Also war jeweils etwa ein Viertel der anamnestisch empfindlichen Probanden UVA-lichtunempfindlich und auf UVA-Bestrahlung normal empfindlich. Auf UVB reagierte von dieser Probandengruppe sogar mehr als ein Drittel abgeschwächt.

Von den anamnestisch normal bis gut Sonne vertragenden Personen waren 23 % auf UVB gesteigert lichtempfindlich, auf UVA sogar 36 %. Hier zeigte auch nur ein Viertel der Probanden eine abgeschwächte UVA-Empfindlichkeit. Dagegen war über die Hälfte dieser Personengruppe herabgesetzt UVB-lichtempfindlich. (Siehe Tabelle 19)

4.5.3 Relation UV - Aufenthalt im Freien

44 Personen hielten sich höchstens bis zu einer Stunde täglich im Freien auf, und 43 Personen gaben an, sich fast täglich mehrere Stunden im Freien zu bewegen.

Auf UVB-Bestrahlung reagierten die Probanden beider Gruppen nahezu gleich in allen Empfindlichkeitsbereichen, es waren nur 6 % weniger Lichtgewöhnte stark UVB-empfindlich, dafür zeigten fast 5 % mehr aus dieser Gruppe eine Normreaktion bei zwei Minuten.

Auf UVA-Bestrahlung reagierten bereits 8 % mehr Licht-
ungewöhnte mit einer deutlichen Erniedrigung der Erythem-
schwelle, das sind insgesamt 45 % zu nur 37 % bei den
Lichtgewöhnten. Die Normreaktion zeigten fast gleich viel
Probanden in beiden Gruppen. Weiterhin hatten die Licht-
adaptierten zu 11 % mehr eine herabgesetzte UVA-LE. Bei
den sich selten im Freien aufhaltenden Personen zeigte
nicht einmal ein Viertel eine herabgesetzte UVA-LE.
(Siehe Tabelle 20)

4.6 Relation UV zu Alter

Die Versuchspersonen hatten ein Lebensalter von 14 bis
83 Jahren. Darunter waren etwa gleich viele Probanden in
folgenden Altersstufen (Tabelle 21):

20 Personen im Alter von 14 - 30
19 Personen im Alter von 31 - 43
21 Personen im Alter von 47 - 60
16 Personen im Alter von 61 - 83.

Vergleicht man in Abbildung 12 und Tabelle 22 die Reaktionen
auf beide UV-Spektren, fällt bei UVA ein Überwiegen der ge-
steigerten LE bei 0,5 Minuten bis zum Lebensalter von 60 Jah-
ren auf.

Dafür sind im UVB-Bereich ab dem 50. Lebensjahr v.a. die spä-
ten Erythemreaktionen bei 4 und 5 Minuten vorherrschend. Auch
fällt die erhöhte LE-Schwelle von über 5 Minuten bei wesent-
lich mehr Personen auf, als bei denen, die auf UVA keine Reak-
tion zeigten.

Zahlenmäßig wird dies durch Tabelle 22 belegt. Hier wurden Gruppen von jeweils 38 Probanden gebildet und zwar Personen von 14 - 42 Jahren und von 43 - 83 Jahren. So wird erst deutlich, daß kaum die Gruppe bis 42 Jahre am Reaktionsunterschied zwischen UVA und UVB im gesteigerten LE-Bereich beteiligt ist, sondern v.a. die Probanden von 43 bis 83 Jahren, denn nur 18 reagierten UVB-empfindlich zu 29 UVA-Empfindlichen. Eindeutig mehr herabgesetzte Reaktionen gab es in beiden Altersgruppen nach UVB-Bestrahlung, dabei überwogen noch die 20 älteren die 14 jüngeren Personen.

4.7 Relation UV - Blutdruck

Hier standen 34 Probanden mit Blutdruckwerten bis zu 135/85 mm Hg, die als Normotoniker im folgenden bezeichnet werden, 42 Personen mit erhöhtem Blutdruck gegenüber. Dabei wurde als Blutdrucksteigerung angesehen, wenn ein Patient entweder einen über 135 mm Hg erhöhten systolischen Wert oder einen über 85 mm Hg erhöhten diastolischen Wert oder beides aufwies.

Im UVB-Bereich waren in beiden Gruppen nur gering mehr oder weniger Probanden lichtempfindlich oder normal empfindlich. Ein Unterschied zwischen beiden Gruppen zeigte sich bei keiner Erythemschwelle.

Auf UVA-Bestrahlung reagierten deutlich mehr Probanden mit gesteigerten Erythemreaktionen, so zeigten 44 % der Personen mit normalen Blutdruckverhältnissen eine herabgesetzte Erythemschwelle und 40 % der Hypertoniker. Bei diesen zeig-

ten fast 10 % mehr eine Normreaktion bei 2 Minuten. Dagegen hatten 8 % mehr Normotoniker eine herabgesetzte UVA-Lichtreaktion. Somit ist die Reaktion der Normotoniker auf UVB fast genau entgegengesetzt der auf UVA. Es reagieren gleich viele Probanden gesteigert empfindlich auf UVB wie abgeschwächt empfindlich auf UVA. Ebenso zeigte etwa der gleiche Prozentsatz der Normotoniker eine erhöhte Erythemschwelle bei UVB und eine herabgesetzte bei UVA, diese Gruppen machten jeweils fast 50 % aus. (Siehe Tabelle 23)

4.8 Relation UV - Begleiterkrankungen

41 Probanden wiesen außer einer Dermatose keine zusätzlichen, v.a. internistischen Erkrankungen, insbesondere keine Entzündungskrankheiten auf, bei 35 Personen lagen eine oder zumeist mehrere internistische Zusatzkrankheiten vor. Im UVA-Bereich unterschieden sich beide Gruppen nicht im Erythemverhalten, jeweils über 40 % zeigten eine deutlich herabgesetzte Erythemschwelle, und jeweils weniger als ein Drittel reagierte auf UVA unempfindlich.

Auf UVB-Bestrahlung zeigten deutlich mehr Probanden mit zusätzlichen Erkrankungen eine gesteigerte Lichtempfindlichkeit, andererseits reagierte über die Hälfte der nur an einer Hautkrankheit Leidenden mit herabgesetzter UVB-Lichtempfindlichkeit. (Siehe Tabelle 24)

5. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

5.1 UVA - UVB

In der vorliegenden Untersuchung wurde das Erythemmaximum bei Bestrahlung mit UVA nach 72 Stunden und mit UVB nach 24 Stunden ermittelt.

Oberste-Lehn und Mortazawi (19, 19) berichteten 1975 über Untersuchungen mit einem UVA-Strahler mit Sylvania F20T12BLD-Blacklite Blue Röhren, einem Gerät mit geringerer Intensität als die UVA-Kabine besitzt, die bei unseren Experimenten verwendet wurde. Sie erhielten das Erythemmaximum bereits nach 24 Stunden. Born und Born (20) wiesen im selben Jahr darauf hin, daß bei ihren, jedoch strahlenintensiveren UVA-Kabinen als die der oben erwähnten Verfasser, das Maximum der mit einer Bestrahlung von UVA nach vorangegangener oraler Meladininegabe (PUVA-Behandlung) erzielten phototoxischen Entzündungsreaktion - also des Erythems - erst nach einer Latenzzeit von etwa 3 Tagen zu erwarten wäre. 1976 konnten auch Born und Kalkoff (21) das Maximum der entzündlichen Hautreaktion nach PUVA-Bestrahlung erst sicher nach 3 Tagen bestimmen. Tronnier und Heidebüchel (22) gaben 1976 an, daß allgemein - ohne genaue Hinweise auf Bestrahlungsart und Bestrahlungseinrichtung - das UVA-Hautreaktionsmaximum nach 72 Stunden und das UVB-Erythem schon nach 24 Stunden erreicht wäre. 1976 veröffentlichten auch Hofmann, Flewig und Braun-Falco (23), daß sie nach oraler PUVA-Therapie das Reaktionsmaximum nach 72 Stunden sahen. Im Gegensatz zu unserer Untersuchung gaben letzte Verfasser jedoch an, daß sie bei lokaler 8-MOP-Gabe und UVA-Bestrahlung ein Reaktionsmaximum bereits nach

24 Stunden erreichen, das seinen Höhepunkt meist nach 48 Stunden zeigt. Ebenso berichteten 1976 Gilchrest et al. (24) über Lichtempfindlichkeitsteste mit PUVA-Behandlung und bestimmten die Erythemschwelle nach 48 bis 72 Stunden. Reinel (25) gibt das Maximum des bei PUVA erzeugten Erythems zwischen 72 und 120 Stunden an.

Über den zeitlichen Ablauf der Erythemreaktion nach UVB-Bestrahlung liegen ebenso widersprüchliche Literaturangaben vor. Bereits 1957 registrierten Heite und Weber (26) den Höhensonnen-Erythemablauf durch Messung der Reflexminderung und erhielten ein Maximum zwischen 24 und 36 Stunden. U.a. hatte Bachem (27) 1955 die Abhängigkeit des Erythemverlaufes von der spektralen Zusammensetzung der Strahlung untersucht. Er fand ein UVB-Erythem nach einer Latenzzeit von 2 - 3 Stunden und ein Maximum der Reaktion nach 24 - 48 Stunden, im UVC-Bereich bereits nach 12 - 24 Stunden. Kimmig und Wiskemann (4) schrieben 1959 zusammenfassend über den zeitlichen Ablauf des UV-Erythems und gaben eine Latenzzeit bis zum Erythemeintritt von 1 - 3 Stunden und ein Intensitätsmaximum nach 5 - 9 Stunden an. 1977 bestimmten Ippen et al. (28) bei Lichtschutzmitteltestungen lediglich die MED in einem Zeitraum von 22 - 26 Stunden nach Belichtungsbeginn mit einem konstanten sonnenähnlichen UV-Spektrum, also einer Anlage, die der Höhen-sonne in unserem Versuch ähnlich ist, bei der wir auch das Erythemmaximum bei 24 Stunden erhielten. Weiter berichteten Jung (29) über das Maximum des UVB- und UVC-Erythems nach 8 - 24 Stunden und Willis (30) über den Erythembeginn 6 - 12 Stunden und das Maximum 24 Stunden nach Sonnenexposition.

Detaillierte, nach Bestrahlungszeiten aufgeschlüsselte Erythemschwellenbestimmungen unternahmen Oberste-Lehn und

Mortazawi (18) und fanden bei UVA-Bestrahlungen mittels Lichttreppenbestimmung mit 2, 4, 6 und 8 Minuten bei 33 Probanden nach 48 Stunden:

bei 6 Probanden $\triangleq$ 18,2 % die MED bei 2 min
bei 13 Probanden $\triangleq$ 39,4 % die MED bei 4 min
bei 4 Probanden $\triangleq$ 12,1 % die MED bei 6 min
bei 3 Probanden $\triangleq$ 9,1 % die MED bei 8 min
bei 7 Probanden $\triangleq$ 21,2 % die MED bei >8 min

Durch unsere Untersuchung ergaben sich bei 76 Probanden 48 Stunden nach UVA-Bestrahlung folgende Ergebnisse:

bei 24 Probanden $\triangleq$ 31,6 % die MED bei 1 min
bei 20 Probanden $\triangleq$ 26,3 % die MED bei 2 min
bei 15 Probanden $\triangleq$ 19,8 % die MED bei 3 min
bei 2 Probanden $\triangleq$ 2,6 % die MED bei 4 min
bei 2 Probanden $\triangleq$ 2,6 % die MED bei 5 min
bei 13 Probanden $\triangleq$ 17,1 % die MED bei >5 min

Verglichen mit den Ergebnissen von Oberste-Lehn und Mortazawi ergeben sich also folgende Vergleichswerte:

Oberste-Lehn, Mortazawi:	vorliegende Untersuchung:
MED nach 2 min: 18,2 %	57,9 %
MED nach 4 min: 39,4 %	22,4 %
MED nach 6 min: 12,1 %	nach 5 min: 2,6 %
MED nach >6 min: 30,3 %	nach >5 min: 17,1 %

Die Ursache für die unterschiedlichen Ergebnisse sehen wir einmal im quantitativ differierenden Probandenkollektiv. Wir beobachteten die Reaktion bei mehr als doppelt so viel Patienten als Oberste-Lehn und Mortazawi, zudem erstreckten sich unsere Erfahrungen in der Beurteilung von Erythemschwellen bei Lichttreppen auf weitere 50 vorausgegangene MED-Bestimmungen. Dagegen befanden sich Oberste-Lehn und Mortazawi (18) bei der Erythemschwellenbestimmung noch im Anfangsstadium der klinischen Anwendung von 8-MOP mit UVA. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß sie 1975 mit einer wesentlich intensitätsschwächeren UVA-Strahlungseinheit arbeiteten. Dafür spricht, daß andere Untersucher (20, 21, 22, 23) mit leistungsstärkeren UVA-Bestrahlungskammern unseren Ergebnissen vergleichbare Erythemwerte erhielten.

Eine Schlußfolgerung, die man aus den Vergleichsuntersuchungen mit schwächeren und leistungsintensiveren UVA-Bestrahlungseinheiten ziehen kann, ist einerseits, daß es durch die intensitätsstarken UVA-Kammern möglich ist, bei mehr Probanden innerhalb von 5 Minuten bereits ein Erythem zu erzeugen, andererseits, daß eher eine erhöhte Lichtempfindlichkeit im UVA-Bereich erhalten wird.

5.2 UV - Gewicht, Statur

Die Ergebnisse dieser Arbeit bezüglich einer Relation von Übergewicht oder pyknischer Statur zur Erythemreaktion ergaben bei beiden UV-Spektren keine deutlichen Unterschiede zwischen Über- und Normgewichtigen. Nach den vorliegenden Werten waren eher die normgewichtigen Personen gesteigert

UVA-lichtempfindlich. Um jedoch von einer vor UVA schützenden breiteren subcutanen Fettschicht reden zu können, sind die vorliegenden Unterschiede zu normgewichtigen Probanden nicht deutlich genug. Literaturangaben über eine Relation von Gewicht, Statur oder Adipositas und UV-Reaktion sind uns nicht bekannt.

5.3 UV - Hautfarbe

Miescher berichtete 1932 (31), daß sich vom Pigmenttyp nicht auf die Erythembereitschaft schließen lasse. 1959 wurden diese Ergebnisse von Kimmig und Wiskemann (4) bestätigt, die jedoch gleichzeitig zugaben, daß zumindest bei der Erzeugung hoher Erythemgrade in Übereinstimmung mit der landläufigen Erfahrung eine größere Empfindlichkeit bei pigmentarmer Haut auftrete. In der neueren Literatur haben wir keine Arbeit mit einer Unterteilung in UVB- und UVA-Lichtempfindlichkeit im Zusammenhang mit der Hautfarbe finden können.

1975 berichtete Weber (32), daß bei beabsichtigter UVA-Bestrahlung nach 8-MOP-Gabe bei heller Haut grundsätzlich vorsichtiger begonnen werden muß. Auch Wolff et al. (33) wiesen darauf hin, daß überstarke UVA-Erythem- und sogar Blasenreaktionen ausschließlich an früher nicht sonnenexponierten Körperstellen, also heller Hautfarbe auftraten. Gilchrest (24) berichtete 1976 von einem Erythemschwellenanstieg bei dunkler Hautfarbe. Wolff et al. (34), danach Hofmann et al. (23) sprachen von Personen mit erhöhter LE (hier handelte es sich UVA-8 MOP-Untersuchungen), wenn diese helle Haut, blonde oder rötliche Haarfarbe aufwiesen, und erste Untersucher ordnen diesem Hauttyp bei ge-

planter PUVA-Therapie sogar ohne Vortestungen entsprechende geringere Bestrahlungsdosen zu. Poleman (35,36) fiel v.a. bei der PUVA-Therapie von Vitiligopatienten eine unterschiedliche Reaktion dunkel- und hellhäutiger und blonder Typen auf. Dabei sprachen die ersten besser auf UVA-Bestrahlung an. Die Ursache dafür wäre möglicherweise darin zu sehen, daß die Hellhäutigen leichter überstarke UVA-Erytheme bekommen hatten und somit eine vorsichtiger Therapie notwendig wurde. Über die Relation von UVB-Erythem und Hautfarbe berichtete Jung 1969 (29) aufgrund von biochemischen und epidermiologischen Untersuchungen, wonach Menschen mit heller, also wenig pigmentierter Haut, sehr stark unter UV-Erythemen nach Sonnenexposition leiden. Wir können in unserer Untersuchung diese Ergebnisse für UVB-Erytheme nicht bestätigen. In einer 1977 verfaßten Arbeit weist Jung (37) darauf hin, daß es noch nicht möglich ist, Menschen in Gruppen bezüglich ihrer Lichtempfindlichkeit einzuordnen, obwohl man bereits von "Risikogruppen" sprechen kann und sich darüber im Klaren ist, daß diese v.a. vom Hautpigmentierungsgrad abhängig sind. Er gibt die Gruppe mit dem höchsten UV-Erythemrisiko als die Albinos an.

Monash (38) sah bereits 1963 als mögliche Ursache der größeren Schutzwirkung der dunklen Haut vor UVA-Strahlung und vor Strahlen bis in den Bereich von 650 - 700 nm darin, daß bei Dunkelhäutigen die genetisch gesteuerte Sofortpigmentierung stärker ausgeprägt sei als bei Hellhäutigen. 1964 bestimmte Fitzpatrick (39) das Hautpigment als wesentlichsten Lichtschuttfaktor, jedoch nicht nach UV-Spektren unterteilt. 1975 schrieb Willis (30) über UV-Schutzmechanismen der Hauttypen und die Bereitschaft, mit Zellschädigungen auf UVB-Strahlen zu reagieren. Nach seiner Meinung sind Ab-

wehrmechanismen hauptsächlich durch die Hautfarbe (Melaniningehalt) bzw. die Rasse festgelegt. So sind nach Willis rothaarige oder blonde Typen mit wenig Melaniningehalt in der Haut besonders UV-Strahlen-empfindlich. Diese Untersuchung bezieht sich fast ausschließlich auf Sonnenstrahlen. Weiter fand Herzberg (40) beim weißen Kaukasier und bei Albinos aller Rassen die lichtinduzierten (UVB und UVC) Hautschäden zum Äquator - also der Gegend mit der intensivsten Bestrahlung - hin zunehmend, während sie bei Negern fehlen. Ebenso sprach Mutzhas (41) 1978 davon, daß eine gut gebräunte, also dunkle Haut den besten Sonnenschutz darstellt.

Bei unseren Untersuchungen zeigten auf UVA-Bestrahlung 10 % mehr Hellhäutige (40 %) als Dunkelhäutige (36 %) eine gesteigerte LE. In beiden Gruppen hatte jeweils ein Viertel der Probanden eine gesteigerte UVA-Toleranz mit einer erhöhten UVA-Erythemschwelle. Eine Normreaktion erbrachten 10 % mehr Dunkelhäutige mit 39 % zu nur 29 % der Probanden mit heller Haut.

Umgekehrt war die Reaktion in beiden Gruppen auf UVB-Bestrahlung. Hier erwiesen sich die Hellhäutigen nicht als stärker UVB-lichtempfindlich, denn 42 % zeigten eine erhöhte und nur 38 % eine erniedrigte Erythemschwelle.

5.4 UV - Haarfarbe

Über keine nennenswerten Unterschiede der UV-Empfindlichkeit zwischen Hell- und Rotblonden, Mittelblonden und Dunkelhaarigen berichteten 1931 Wucherpfennig (3), Wucherpfennig et al. 1953 (7) und 1932 Saidman (8). Dagegen schrieb

Ellinger 1935 (5) den Dunkelhaarigen eine geringere Empfindlichkeit zu. 1969 beschrieb Jung (29) die irische und keltische Rasse mit roten Haaren, heller Haut und blauen Augen als besonders stark unter Sonnenlichterthemen leidend. In den letzten vier Jahren wiesen einige Autoren wie Willis (30), Wolff (33), Hofmann et al. (23) und Polemann (35) durch Erfahrungen mit der weltweit verstärkten Anwendung der Photochemotherapie darauf hin, daß bei Hellhaarigen, v.a. bei Probanden mit rotblonder Haarfarbe, die Wahrscheinlichkeit einer gesteigerten UVA-Lichtempfindlichkeit größer ist als bei Dunkelhaarigen. Dabei gab Weber (2) detaillierter an, daß der Pigmentierungstyp allein, speziell Haut- und Haarfarbe, nur eine geringe Aussagekraft über die zu vermutende "Licht"empfindlichkeit habe und in einer Korrelationsrangordnung an unterster Stelle stehe.

Die vorliegende Untersuchung brachte das Ergebnis, daß die Haarfarbe ein recht guter Aussageparameter speziell für die zu erwartende UVA-LE ist. 12 % mehr Hellhaarige zeigten eine erniedrigte UVA-Erythemschwelle, somit wies nahezu die Hälfte der hellhaarigen Probanden eine starke UVA-LE auf. Im Gegensatz dazu reagierten nur 36 % der Dunkelhaarigen gleichartig. Auch zeigten fast doppelt so viel Probanden mit dunklen Haaren eine herabgesetzte LE. Dagegen konnte im UVB-Bereich keine LE der Hellhaarigen nachgewiesen werden, es zeigten sogar 10 % mehr, das waren mehr als die Hälfte der Probanden, eine erhöhte MED.

5.5 UV - Augenfarbe

Bereits vorliegende Veröffentlichungen bezüglich dieser Korrelation befassen sich nicht allein mit der Augenfarbe. Dies Phänotypmerkmal wurde nahezu immer in Kombination mit Haut- und Haarfarbe in Beziehung zur UV-Reaktion gesetzt. Ein Beispiel hierfür ist die Arbeit von Jung (29), der die seiner Meinung nach stark sonnenlichtempfindliche irische und keltische Rasse als blauäugig, rothaarig und hellhäutig beschreibt.

In der vorliegenden Untersuchung konnte kein UVB-Erythemunterschied zwischen Hell- und Dunkeläugigen festgestellt werden, da nur 4 % mehr helläugige Versuchspersonen eine gesteigerte LE zeigten.

Dagegen fanden wir bei UVA-Bestrahlung ein Überwiegen der LE bei Helläugigen um knapp 18 % bei etwa gleichem Prozentanteil beider Typen im lichtunempfindlichen Bereich, in dem jeweils nur etwa ein Viertel der Probanden reagierte. Eine vergleichbare Untersuchung anderer Autoren ist uns nicht bekannt.

5.6 UV - Hautsekretionstyp

Frumess und Lewis (42) fanden beim "light sensitiv seborrhoid", also einer Dermatose mit seborrhoischem Hauttyp, im UVA-Bereich eine Photosensibilisierung, die jedoch von Münzberger et al. (43) als eine lichtprovozierte, porphyrinbedingte Dermatose angesehen wird. Tronnier und Loehning (44) beobachteten eine spezielle UVB-Überempfindlichkeit bei der "follikulären, seborrhoischen Lichtdermatose". Später berichtete

Tronnier (45, 46, 47), daß er bei Seborrhoikern sowohl eine gesteigerte als auch eine verringerte UVB-Empfindlichkeit mit einem Ausgleich im UVA-Bereich beobachtet hätte.

In der vorliegenden Untersuchung zeigten sich eher die Sebastatiker UVA-empfindlich, hier hatten 11 % mehr eine herabgesetzte UVA-Erythemschwelle. Eine spezielle UVB-Empfindlichkeit konnte von uns bei keinem Hauttyp festgestellt werden. Nach UVB-Bestrahlung zeigten sich im Gegensatz zur Reaktion nach UVA die Sebastatiker eher lichtunempfindlich.

5.7 UV - Körperoberfläche

Die Ergebnisse dieser Arbeit über die Korrelation von Körpergröße, -gewicht und -oberfläche zur speziellen UV-Reaktion sind, daß im UVA-Bereich sowohl Typen mit kleiner Körperoberfläche als auch mit mittlerer und großer Oberfläche stark empfindlich reagierten.

Dagegen waren nach UVB-Bestrahlung eher die Probanden mit kleiner Körperoberfläche empfindlich, und besonders die Personen mit einer Körperoberfläche von mehr als 2 m^2 zeigten eine abgeschwächte bis keine Erythemreaktion. Um hier signifikante Untersuchungsergebnisse zu erhalten, mußten jedoch wesentlich mehr Probanden in den verschiedenen Körperoberflächengruppen bezüglich ihrer Erythemreaktionen beobachtet werden. Vergleichbare Untersuchungen in der Literatur liegen unseres Wissens nach noch nicht vor.

5.8 UV - Geschlecht

Nach Kimmig und Wiskemann (4) konnte kein eindeutiger Einfluß des Geschlechtes auf die Lichtstrahlenempfindlichkeit nachgewiesen werden. Sich widersprechende und statistisch nicht zu sichernde Angaben machten u.a. Wucherpennig (3), Saidman (8), Ellinger (6) und Yshii (9).

Unsere Ergebnisse sind, daß mehr als 50 % der Männer UVB-unempfindlich waren und 77 % UVA gesteigert empfindlich bis normal reagierten. Frauen wiesen eine ausgeglichene UVB-Erythemreaktion auf, hatten eine gesteigerte UVA-Empfindlichkeit als die Männer und hatten in beiden Lichtbereichen eher starke Erythemreaktionen.

5.9 UV - Schweißneigung und Hautfeuchtigkeit

Burckhardt und Künzli (48) gaben 1950 an, daß ein vor der UV-Bestrahlung erfolgendes Befeuchten der Haut infolge besserer UV-Durchlässigkeit der durchfeuchteten Hornschicht das Erythem verstärken würde. Tronnier (46) bemerkte 1973, daß durch ein Bad die Lichtempfindlichkeit der Haut verstärkt würde und sah als mögliche Ursache die Herauslösung von lichtschützenden, körpereigenen Substanzen. 1975 beschrieb Willis (30), daß der Grad der UV-Empfindlichkeit im besonderen auch vom Hydratationszustand der Haut abhängt, da sich die UV-Durchlässigkeit der Haut stark in Abhängigkeit von deren Hydratationszustand ändere. Nach Eckert und Franz (49) beeinflußt der Hydratationsgrad die Hornschichtdicke, die als Strahlenbarriere eine wesentliche Filterfunktion erfüllt (Wiskemann (50)). 1977 betonte Jung (37)

den Einfluß des Schwitzens auf die Sonnenlichtreaktion, ebenso sah Tronnier (51) im Schwitzen einen wesentlichen Störfaktor bei UV-Bestrahlungen. Schröpl (52) stellte fest, daß die Lichtempfindlichkeit im langwelligen Bereich des UVB stark erhöht wird nach Baden in hypertonischen Salzlösungen. Rodermund und Stein (53) hatten zuvor bekanntgegeben, daß bei exsudativen Dermatosen eine stärkere UVA-LE vorliege.

Wir konnten bei unserer Testung nach UVA-Bestrahlung keine Reaktionsunterschiede zwischen der Gruppe der übermäßig schwitzenden Personen mit ständig feuchter Haut und der Gruppe mit kaum bis normaler Schweißneigung und ständig trockener Haut feststellen. Nach UVB-Bestrahlung waren über die Hälfte der stark Schwitzenden unempfindlich, dagegen zeigten bei den kaum schwitzenden Probanden über 50 % eine normale bis verstärkte Erythemreaktion. In beiden UV-Bereichen erbrachten die übermäßig Schwitzenden mit feuchter Haut speziell im Bereich der gesteigerten LE zu jeweils etwa 3 % mehr Reaktionen. In der Vergleichsgruppe wurden dafür wesentlich mehr "Normalreaktionen" nach zweiminütiger Bestrahlung festgestellt.

5.10 UV-Psychische Labilität

In unserer Untersuchung waren 60 % der stark psychisch labilen Probanden UVB-unempfindlich, und die Ausgeglichenen waren zu 8 % mehr gesteigert UVB-empfindlich. Im UVA-Bereich kann dagegen kaum ein Reaktionsunterschied zwischen beiden Probandengruppen festgestellt werden, da nur 3,5 % mehr

Ausgeglichene als psychisch Labile eine herabgesetzte Erythemschwelle hatten. In der Literatur fanden wir zu dieser Beziehung eine Arbeit von Ellinger (54), in der der Verfasser "Vegetativ-Stigmatisierte" als lichtempfindlicher als Personen mit normaler Reaktionslage bezeichnet. Wir fanden, wie oben dargelegt, und lediglich auf den UVB-bereich bezogen, das umgekehrte Erythemverhalten. 1952 beschrieb Schönicke (55) jedoch, daß der Kapillartonus von der vegetativ-nervösen Disposition gesteuert würde, und u.a. auch nach Ellinger (5) ist die Lichtempfindlichkeit von der Anzahl und Reagibilität der Kapillaren abhängig.

5.11 UV - Dermographismus

Hier ergab unsere Untersuchung eine deutliche UVB-Lichtempfindlichkeit bei Probanden mit ausgeprägtem Dermographismus, da über 29 % mehr auf UVB als auf UVA eine erniedrigte Erythemschwelle zeigten. Dagegen konnten wir bei nur einem Viertel der Personen mit deutlicher Hautschrift auf UVB eine Unempfindlichkeitsreaktion und bei 46 % eine solche auf UVA feststellen. Probanden ohne nachweisbaren Dermographismus waren zu gleichen Prozentanteilen UVA empfindlich und unempfindlich, auf UVB jedoch eher empfindlich. So kann zusammenfassend festgestellt werden, daß bei Personen mit deutlicher Hautschrift eher eine gesteigerte UVB-Empfindlichkeit und eine UVA-Toleranz vermutet werden kann.

Vergleichbare Angaben anderer Autoren sind uns nicht bekannt.

5.12 UV - Durchblutungsstörungen

Bezüglich dieser Korrelation konnten wir keine Unterschiede im Erythemverhalten von Personen mit und ohne Durchblutungsstörungen sowohl auf UVA als auf UVB beobachten. In der Literatur fanden wir ebenfalls hierzu keine Angaben.

5.13 UV - Nikotingenuß

Nach der vorliegenden Untersuchung zeigten sowohl Nichtraucher als auch starke Raucher zu 15 % mehr eine UVB-Lichtunempfindlichkeit. Auf UVA reagierten jedoch mehr als 50 % der Raucher mit einer herabgesetzten Erythemschwelle und nur 38 % der Nichtraucher erbrachten diese Reaktion. Somit ist zu vermuten, daß starke Raucher eine hohe Wahrscheinlichkeit zu gesteigerter UVA-Reaktion und eher UVB-Toleranz haben. Ein ähnliches Untersuchungsergebnis ist uns nicht bekannt.

5.14 UV - Kaffee-, Teegenuß

Auf UVA-Bestrahlung waren starke Kaffee- und Teetrinker stark gesteigert lichtempfindlich, es reagierten fast 46 % mit einer erniedrigten UVA-Erythemschwelle, dagegen waren nur knapp 25 % dieser Gruppe UVA-unempfindlich. In der Vergleichsgruppe der diese Genußmittel selten trinkenden Personen waren weniger UVA-Empfindliche aber auch etwa ein Viertel UVA-unempfindlich.

Im UVB-Bereich zeigten die viel Konsumierenden nahezu umgekehrte Reaktionen, hier waren knapp 30 % UVB-empfindlich und 40 % hatten eine erhöhte Erythemschwelle. Die Personen der Vergleichsgruppe zeigten nicht diese deutliche umgekehrte Reaktion.

5.15 UV - quantitativer Alkoholgenuß

Bei unseren Untersuchungen erwiesen sich die meisten der kaum Alkohol trinkenden Personen auf UVA gesteigert lichtempfindlich und ebensoviele auf UVB unempfindlich. Aber auch die starken Alkoholtrinker reagierten überwiegend UVB-unempfindlich, wenngleich hier 9 % mehr Personen als in der Vergleichsgruppe mit einer erniedrigten Erythemschwelle antworteten.

Auf UVA reagierten starke Alkoholtrinker zu fast gleichen Prozentanteilen unempfindlich, normal und gering bis überwiegend gesteigert empfindlich. Dagegen hatten in der Vergleichsgruppe deutlich mehr Probanden (45 %) eine gesteigerte Erythemreaktion und antworteten hier umgekehrt wie bei der UVB-Bestrahlung. Weber (2) sah 1978 im Alkoholabusus einen aussagekräftigen Anhaltspunkt für eine UVA-LE.

5.16 UV - zeitlich anamnestischer und quantitativer Alkoholkonsum

Die Kombination beider Parameter in bezug zur UV-Reaktion deutet auf eine überwiegende UVB-Unempfindlichkeitsreaktion

der starken Alkoholkonsumenten hin. Auf UVA reagierten diese entsprechend der Norm und eher UVA-empfindlich. Die Kombination von Anamnese und Verbrauch erbringt somit eindeutigere Ergebnisse. Im Gegensatz dazu sind die erhaltenen Werte bei den Nicht-Alkoholtrinkern-bezogen lediglich auf den quantitativen Genuß - aussagekräftiger. Trotzdem wird auch bei der Parameterkombination ein Überwiegen der UVA-Empfindlichkeit und der UVB-Toleranz klar herausgestellt.

5.17 UV - Leberschaden

Pullmann et al. (56) beschrieben 1976, daß sie bei beabsichtigter PUVA-Behandlung Patienten mit einer Hepatose ausschlossen oder bei diesen die 8-MOP-Dosis änderten. Anlässlich des Fortbildungsseminars über die Praxis der lokalen und oralen Photochemotherapie 1977 wurde von verschiedenen Teilnehmern u.a. von Weber und von Koss (vgl. Jung (36)) berichtet, daß Leberkranke stärker auf eine UVA-Be-strahlung reagieren können. Weber hatte bereits 1976 und 1977 (57, 58) darauf hingewiesen, daß ein Leberschaden die Lichtempfindlichkeit auf UVA erhöhe, 1978 äußerte er sich noch eingehender zur Korrelation von "Lichtempfindlichkeit" und "Leberschaden" (2). Er bemerkte, daß die Anamnese eines "Leberschadens", speziell einer Hepatitis, eines Ikterus, von dunklem, rötlichem Urin, von Alkohol- bzw. Tablettenabusus aussagekräftige Anhaltspunkte für eine gesteigerte UVA-Empfindlichkeit sind. Weiter wurde vom Autor betont, daß nicht jeder "Leberschaden" mit einer gesteigerten Lichtempfindlichkeit verknüpft ist. Bezüglich

der Photochemotherapie gab Weber an, erste UVA-Bestrahlungen mit halbiertem üblicher Dauer durchzuführen, falls Anamnese oder sich daran anschließende klinische und biochemische Untersuchungen auf einen Leberschaden hinweisen sollten.

In der vorliegenden Untersuchung erhielten auch wir eine gesteigerte UVA-LE bei lebergeschädigten Probanden (47 %), die 6 % über der der gesunden Patienten lag. Bei diesen reagierten umgekehrt 6 % mehr unempfindlich. Auf UVB zeigten weder Gesunde noch Probanden mit Leberschaden eine gesteigerte LE, es waren sogar 17 % mehr Lebergeschädigte eindeutig UVB-unempfindlich. Zusammenfassend ist also bei Patienten mit Leberschaden fast zu 50 % mit einer gesteigerten, alleinigen UVA-LE zu rechnen.

5.18 UV - anamnestische Sonnenlichttoleranz

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß bei sehr vielen Probanden keine Übereinstimmung zwischen subjektiver, anamnestischer Sonnenlichttoleranz und den objektiv ermittelten UVA- und UVB-Erythemreaktionen festzustellen war. Von 76 Probanden fanden wir bei 42 (55,3 %) keinerlei Übereinstimmung, 18 (23,7 %) schätzten die UVB-Erythemreaktion richtig ein, bei 33 (43,4 %) stimmten subjektive Angaben über Sonnenlichtverträglichkeit und die objektiven Reaktionen auf UVB und auf UVA überein, nur 13 (17 %) Probanden wiesen eine Übereinstimmung von UV-Lichtempfindlichkeit und objektiver UVA-Empfindlichkeit auf. Hieraus könnte gefolgert werden, daß die UVA-Reaktion schlechter einzuschätzen ist als

die UVB-Reaktion. Zudem schätzten noch 12 % mehr sowohl UVA- als auch UVB-Reaktionen falsch ein, als Personen beide Reaktionen richtig beurteilten.

Bezogen lediglich auf die Probanden, die gesteigert auf UVB reagierten, erhielten wir sogar bei mehr als der Hälfte keine Übereinstimmung bei beiden UV-Spektren. Dagegen fanden wir bei mehr als 50 % der UVB-Unempfindlichen eine Übereinstimmung bei beiden Spektren, wenngleich auch hier 47 % keine Übereinstimmung zeigten. Es dürfte somit zu vermuten sein, daß eine gesteigerte UVA- oder UVB-Reaktion schwerer einzuschätzen ist, als eine UV-Lichttoleranzreaktion. Insgesamt ist die UVB-Erythemreaktion anhand anamnestischer subjektiver Erfahrungen mit Sonnenlichtreaktionen etwas besser vorhersagbar.

5.19 UV - Sonnenlichttoleranz und Bräunung

Zusätzlich zu anamnestischen Angaben über die Hautempfindlichkeit bei Sonnenlichtbestrahlung wurde noch die Fähigkeit zur Hautbräunung in bezug zu den Erythemreaktionen gesetzt. Dabei wiesen die Probanden mit schlechter Sonnenlichtverträglichkeit und häufiger Hautrötung bei UVA und bei UVB eine gegenüber der Vergleichsgruppe deutlicher gesteigerte LE auf. Bei UVB betrug das Verhältnis 44 % zu 23 %, bei UVA 51 % zu 36 %, war also nach UVB-Bestrahlung um 6 % stärker. Bei den unempfindlichen Reaktionen lagen nach UVB-Bestrahlung die Verhältnisse nahezu umgekehrt, 19 % mehr (insgesamt über die Hälfte) der Personen, die bereits angaben, Sonne gut zu vertragen und leicht braun zu werden, hatten eine erhöhte UVB-Erythemschwelle. Nach

UVA-Bestrahlung reagierte in beiden Gruppen etwa ein Viertel der Probanden mit herabgesetzten Erythemantworten. Somit ermöglicht die Kombination von anamnestischer Sonnenlichtempfindlichkeit und Bräunungsvermögen eine bessere Vorhersage der zu erwartenden Erythemreaktion als die alleinige Angabe der Sonnenlichttoleranz. Im UVB-Bereich erhielten wir eine Übereinstimmung von subjektiven Angaben über gesteigerte Empfindlichkeit und objektiven Befunden bei 44,8 %, im UVA-Bereich sogar bei 51,7 %, eine Fehleinschätzung bei UVB von 34,5 %, bei UVA von 24,1 %. Bei guter Verträglichkeit und leichter Bräunung fanden wir bei UVB bei 53,2 %, bei UVA bei nur 25,5 % die Übereinstimmung. Die Fehleinschätzung, nämlich objektiv stark gesteigerte Lichtempfindlichkeit betrug bei UVB nur 23,4 %, bei UVA immerhin 36,2 %. Daraus wäre zu folgern, daß Patienten, die Sonnenbestrahlungen gut tolerieren und auch gut bräunen, nur zu einem Viertel diese Reaktion auch auf UVA-Bestrahlung zeigen. Hier liegt sogar die Quote der Fehleinschätzungen bei über 36 %, bei einer beabsichtigten UVA-Bestrahlung würden hier überstarke Erythemreaktionen ausgelöst.

5.20 UV - Aufenthalt im Freien

Als Ergebnis unserer Untersuchung ist festzuhalten, daß sich sonnenlichtgewöhnte und -ungewöhnte Personen in ihrem Erythemverhalten deutlicher nach alleiniger UVA-Bestrahlung unterscheiden. 8 % mehr Probanden mit zuvor kaum dem Sonnenlicht ausgesetzter Rückenhaut hatten im Gegensatz zur Vergleichsgruppe mit mehr an Sonnenlicht adaptierter Haut

eine stark herabgesetzte UVA-Erythemschwelle, nach UVB-Bestrahlung waren es nur 5 %, jedoch stehen hier insgesamt 45 % der Personen bei UVA nur 34 % bei UVB gegenüber.

Weiter erwiesen sich 11 % mehr Lichtgewöhnte als UVA-lichtunempfindlich als die Vergleichspersonen. Nach UVB ist kein Unterschied feststellbar.

Auch in der Literatur finden sich Arbeiten über die Herabsetzung der Lichtempfindlichkeit nach Vorbestrahlungen. So sahen Kimmig und Wiskemann (4) als Ursache hierfür eine reaktive Verdickung der Hornschicht. In den letzten Jahren wiesen weitere Autoren wie Tronnier 1976 (47) erneut darauf hin, daß die individuelle LE nach UV-Bestrahlungen vermindert ist. In der vorliegenden Untersuchung konnte dies nur für den UVA-Bereich bestätigt werden.

5.21 UV - Alter

Wucherpennig (3) und Saidmann (8) gaben 1931 und 1932 nach Lichttreppenbestimmungen an, daß die UV-Empfindlichkeit jenseits des 50. Lebensjahres ansteige. Dagegen berichtete gleichzeitig und drei Jahre später Ellinger (50, 5), die LE im Pubertätsalter betrüge bis 50 %, während der Zeit vom 13. - 19. Lebensjahr 30 % und im Alter von 51 bis 90 Jahren bis 65 % der LE im 20. bis 50. Lebensjahr. In 1953 gemachten Untersuchungen sahen Wucherpennig et al. (7) keine auffälligen Abweichungen mehr im Altersbereich von 19 bis 72 Jahren. Im 7. - 18. Lebensjahr fanden sie eine hohe Erythemschwelle und eine niedrige bis zum 6. und ab dem 73. Lebensjahr. 1975 betonte Willis (30), daß das Lebensalter

einen besonderen Einfluß auf die gesteigerte Lichtempfindlichkeit habe und 1977 Jung (37), daß bei Einteilungen entsprechend der Lichtempfindlichkeit von Menschen zusätzlich Altersunterschiede festzuhalten wären, da die Haut von Kindern und alten Menschen lichtempfindlicher als die der Erwachsenen wäre.

Vergleichend mit unseren Untersuchungen können wir diese Angaben nicht bestätigen. Wir fanden ab dem 50. Lebensjahr im UVB-Bereich eher eine erhöhte Erythemschwelle. Auch die Gruppe von 43 - 83 Jahren reagierte mehr UVB-unempfindlich. Im UVA-Bereich erhielten wir deutlich umgekehrte Reaktionen im Altersbereich von 43 - 83 Jahren, denn es zeigten über dreimal so viele Probanden eine gesteigerte und normale Reaktion als eine UVA-Unempfindlichkeitsreaktion.

5.22 UV - Blutdruck

Da uns zu dieser Beziehung keine Literaturangaben bekannt sind, werden nur die Ergebnisse dieser Arbeit besprochen. Im UVB-Bereich konnten wir keine signifikanten Unterschiede in der Erythemschwellenreaktion bei Normo- und Hypertonikern feststellen. Nach UVA-Bestrahlung fanden wir in beiden Gruppen eine überwiegende, starke Empfindlichkeitsreaktion, jedoch war bei 8 % mehr Normotonikern eine heraufgesetzte Erythemschwelle meßbar. Sowohl Hyper- als auch Normotoniker zeigten den UVB-Reaktionen fast genau entgegengesetzte UVA-Reaktionen. Hierbei war das Verhältnis bei den Normotonikern wesentlich deutlicher. Mehr als 44 % waren UVA- gesteigert empfindlich und UVB-unempfindlich und

jeweils 29,4 % UVA-unempfindlich und UVB-empfindlich. Dagegen waren über 40 % Hypertoniker UVA-gesteigert empfindlich und UVB-unempfindlich. Somit vertrugen die Hypertoniker am wenigsten die UVA-Bestrahlung und zu über 40 % ist bei ihnen mit einer erniedrigten UVA-Erythemschwelle zu rechnen.

5.23 UV - Begleiterkrankungen

Im Rahmen dieser Korrelation wurden vorliegende Begleiterkrankungen in der Gesamtheit und nicht wie zuvor bereits bei der Leberschädigung detailliert betrachtet.

Wir erhielten somit im Vergleich beider Patientengruppen bei UVA-Bestrahlung keine Differenzen, was im einzelnen gesehen den eigenen Ergebnissen bezüglich der eindeutig gesteigerten UVA-LE bei lebergeschädigten Patienten widerspricht. Somit müssen unsere Befunde damit interpretiert werden, daß es Begleiterkrankungen geben muß, die die UVA-LE herabsetzen und dadurch einen Ausgleich mit der erhöhten UVA-LE der Probanden mit Leberschaden schaffen. Zu hier weitreichenderen Untersuchungen verweisen wir auf die fortführende Arbeit von Siewert (60).

Im UVB-Bereich wiesen 16 % mehr Probanden mit Begleiterkrankungen eine erniedrigte UVB-Erythemschwelle auf, als in der Vergleichsgruppe. Jedoch zeigten ebensoviele Personen eine abgeschwächte UVB-LE, die aber wiederum 11 % unter der der Patienten mit alleiniger Hautkrankheit lag.

Bekannt ist u.a. durch Hegemann (61) die LE-Erhöhung bei Gelenkinfektionen und durch Yshii (9) bei entzündlichen und allergischen Hautkrankheiten. Eine herabgesetzte Erythembereitschaft fanden Hegemann (61) und Schönicke (55) bei Erschöpfungszuständen, Kachexie bei Malignomen, Osteomyelitis und schweren Blutungen. Tronnier (62) beschreibt eine erhöhte LE mit unterschiedlicher Morphe bei Virosen, Allgemeinerkrankungen und einzelnen angeborenen Stoffwechselstörungen. Auf dem Fortbildungsseminar über die Praxis der Photochemotherapie 1977 wurde u.a. von Koss (vgl. 36) auf eine LE bei Nierenerkrankungen und von Christophers (vgl. 36) an eine stark erhöhte Lichtsensibilität bei Mycosis fungoides erinnert.

6. SCHLUSSFOLGERUNG

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, daß für die UVA-Bestrahlung eine andere Latenzzeit bis zum Auftreten der Initialerytheme als bei UVB-Bestrahlung existiert. UVA-Erytheme haben eine protrahierte Manifestation, UVB-Erytheme eine kurzzeitige und zwar bereits innerhalb der ersten 24 Stunden.

Ein weiterer Unterschied liegt im Reaktionsmaximum, das wir bei UVA-Bestrahlung nach 72 Stunden und nach UVB-Bestrahlung bei 24 Stunden bestimmt haben. Somit ist zwischen einem UVA- und einem UVB-Erythemverhalten zu unterscheiden, einmal bezüglich des zeitlich verschiedenen Auftretens der Erythemschwellen und zum anderen bezüglich des nahezu entgegengesetzten Verhaltens des Erythemverlaufes. Nach UVA-Bestrahlung ist eine Zunahme der Initialerytheme im Laufe der ersten 72 Stunden festzustellen, im Gegensatz dazu sind in diesem Zeitraum bereits wesentlich weniger UVB-Initial-Erytheme als nach 24 Stunden zu sehen.

Weiterhin ergab der Vergleich der individuellen Erythemschwellen nach UVA- und nach UVB-Bestrahlung bei jedem Patienten, daß nur bei 38 % der Probanden ein gleicher Schwellenwert für beide UV-Spektren bestand.

Die gesteigert lichtempfindlichen Probanden, das sind diejenigen, die Erythemschwellen bereits nach 0,5 oder 1-minütiger Bestrahlung zeigten, hatten sogar nur 16 % übereinstimmende Werte bei den UVA- und UVB-Minimalerythemen.

Daraus folgt, daß aus der Diagnose einer Lichtempfindlichkeit nicht auf die Existenz der anderen UV-Lichtempfindlichkeit geschlossen werden darf. Somit ist auch die Verträglichkeit von Sonnenlichtbestrahlung kein geeigneter Parameter für die Verträglichkeitsprognose der Photochemotherapie, wie dies u.a. von Wolff und Mitarbeitern (63) empfohlen wurde.

Bezogen auf diverse phänotypische, klinische und anamnestische Parameter bei demselben Probanden erhielten wir bei nahezu jedem untersuchten Faktor ein unterschiedliches Erythemschwellenverhalten und einen verschiedenen UVA- und UVB-Erythemverlauf.

Folgende Kriterien sprachen in der vorliegenden Untersuchung durch das Auftreten einer erniedrigten UV-Erythemschwelle für eine gesteigerte:

UVA-Lichtempfindlichkeit

UVB-Lichtempfindlichkeit

Normgewicht

Psychische Ausgeglichenheit

helle Haut

geringe Körperoberfläche

helle Haare

schwacher Dermographismus

helle Augenfarbe

Begleiterkrankungen

Sebastase

Alter zwischen 14 - 42

weibliches Geschlecht

starker Nikotinkonsum

starker Kaffee- und Tee-
konsum

Leberschäden

anamnestische Sonnenlicht-
unverträglichkeit und
schlechte Bräunung

sonnenlichtunadaptierte Haut

Alter > 43 Jahre

Normotoniker

Dagegen vermuten wir eine herabgesetzte:

UVA-Lichtempfindlichkeit

bei

stark ausgeprägtem Dermo-
graphismus

UVB-Lichtempfindlichkeit

bei

Dunkelhäutigkeit
Hellhaarigen
Helläugigen
Sebostatikern
männlichem Geschlecht
starker Schweißneigung
Psychisch Labilen
Nichtrauchern
starken Alkoholtrinkern
Lebergeschädigten
anamnestischer Sonnenlichtver-
träglichkeit und bisher guter
Bräunung

Somit scheinen sehr viele und zumeist bisher in der Litera-
tur noch nicht untersuchte Faktoren einen Einfluß auf die
UVA- und auf die UVB-Lichtempfindlichkeit auszuüben. Die
Wertigkeit und Wichtigkeit der verschiedenen hier untersuch-
ten Parameter muß jedoch noch in weiteren Experimenten und
bei einem größeren Probandenkollektiv bestimmt werden. Wei-
terhin besteht die Möglichkeit, daß noch andere, von uns
nicht herangezogene Fakten, wie beispielsweise Laborwerte,
in gleicher Weise oder sogar stärker die individuelle UVA-
oder UVB-Lichtempfindlichkeit beeinflussen. Gesichert er-
scheint jedoch, daß es noch verfrüht oder nach den vorlie-
genden Untersuchungen sogar falsch ist, von einem "normal"

oder "stark" lichtempfindlichen Hauttyp und von einer allgemeinen UV-Lichtempfindlichkeit zu sprechen. Auch die oft herangezogene Typisierung eines "lichtempfindlichen" Probanden mit heller Haut, blonden oder roten Haaren und heller Augenfarbe ist nach den hier vorliegenden Ergebnissen falsch oder zumindest nicht ausreichend. Ebenso ist die von einigen Autoren (63) empfohlene Einteilung in 6 verschiedene Hauttypen nach Verträglichkeit von Sonnenlichtbestrahlungen und Bräunungsanamnese unzureichend für die Verträglichkeitsprognose der Photochemotherapie.

Es besteht weiterhin die Notwendigkeit vor jeder UV-Lichtbestrahlung bei jedem einzelnen Patienten speziell die individuelle UVA- und UVB-Lichtempfindlichkeit zu ermitteln bevor genügend beweiskräftige Parameter bekannt sind, die eine spezielle Lichtempfindlichkeit induzieren. Eine Forderung an diese Parameter müßte die leichte und möglichst schnelle Bestimmungsmöglichkeit auch in der täglichen Bestrahlungspraxis sein.

Mögliche Fehlerquellen in der durchgeführten Untersuchung können beispielsweise in der Fragebogenerhebung liegen, da es sich hier um eine von Patienten- und von Untersuchersseite zumindest auch subjektiv beeinflusste Methode handelt. Jedoch ist versucht worden, so objektiv als möglich durch zwei Untersucher die Patientenangaben zu kontrollieren und gegebenenfalls richtig zu stellen.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Bei 76 Personen wurden UVA- und UVB-Lichttreppenbestimmungen und Erythemschwellenermittlungen (MED) durchgeführt. Weiterhin wurden verschiedene phänotypische, klinische und anamnestische Parameter zur objektiveren Typisierung festgestellt und in bezug zur ermittelten UVA- und UVB-MED gesetzt. Dabei wurden unterschiedliche Korrelationen zwischen der Erythemschwelle im jeweiligen UV-Bereich und dem einzelnen Parameter gefunden.

Zusätzlich wurde ein unterschiedliches UVA- und UVB-Erythemverlaufsverhalten festgestellt. Das UVB-Maximum wurde nach 24 Stunden erhalten und nahm danach ständig ab, das UVA-Erythem nahm ab 24 Stunden stetig zu und zeigte ein Maximum nach 72 Stunden.

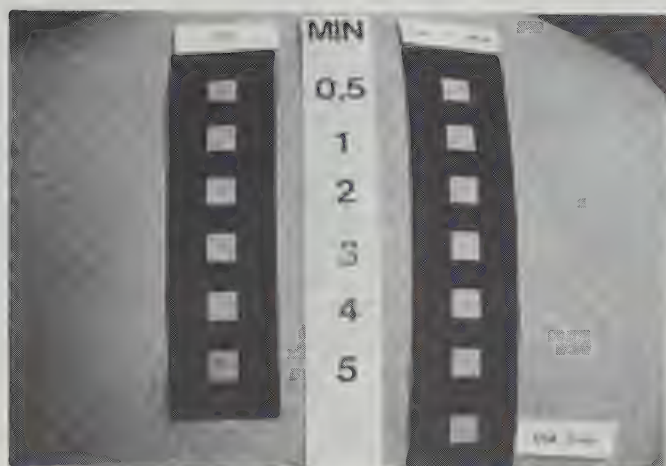


Abb. 1: Modell der Lichttreppen

Tabelle 1: Erythemreaktion, klinische und anamnestische Angaben der Probanden

MED: UVB (min)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
MED: UVA (min)	1	2	2	2	> 5	0,5
Patientennr.	69	43	41	42	12	54
Statur	n	n	ü	n	ü	n
Hautfarbe	hell	dkl.	dkl.	hell	hell	dkl.
Haarfarbe	blond	braun	braun	braun	braun	blond
Augenfarbe	h.grün	blau	blau	braun	grün	grün
Hauttyp	trock.	trock.	trock.	trock.	fett.	fett.
Gewicht (kg)	58	65	87	62	106	68
Größe (cm)	166	178	173	167	175	168
KO (m ²)	1,63	1,81	2,0	1,7	2,2	1,76
Schweißneigung	+++	+	++	/	+++	/
Psych. Lab.	++	+	/	/	+++	+++
Dermografismus	+++	/	/	/	/	/
Durchbl.Stör.	/	/	/	+++	++	/
Nikotin/die	+	+	/	/	+++	/
Kaffee,Tee/die	++	+++	/	/	+	++
RR (mm Hg)	110/80	120/90	180/100	130/70	110/70	120/90
Alter	21	28	64	69	25	38
Geschlecht	w	m	m	m	w	w
Sonnenlichttol.	--	+++	++	+	--	+++
Bräunung	--	+++	++	+	--	++
Aufenth.i.Frei.	/	++	+	++	/	/
Alkoholkonsum	+	+	+++	+++	(+)	(+)
Alk.-anamn. (J)	1	5	30	15	1	1
Leberschaden	/	/	+++	/	/	/
Entzünd., Erkr.	(+)	(+)	++	/	++	++

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	0,5	0,5	0,5	1	1	1
MED: UVA (min)	2	0,5	3	3	0,5	> 5
Patientennr.	57	63	56	26	27	28
Statur	ü	ü	n	n	ü	n
Hautfarbe	hell	hell	hell	dkl.	dkl.	hell
Haarfarbe	braun	blond	braun	blond	braun	blond
Augenfarbe	grau	braun	blau	blau	grau	grau
Hauttyp	fett.	fett.	fett.	fett.	trock.	trock.
Gewicht (kg)	100	90	62	73	77	63
Größe (cm)	190	165	168	174	158	172
KO (m ²)	2,3	1,98	1,74	1,88	1,78	1,75
Schweißneigung	/	++	+	/	+++	+
Psych. Lab.	++	++	+++	/	++	+++
Dermografismus	+++	/	++	/	/	+
Durchbl.Stör.	/	+++	+	++	+	/
Nikotin/die	/	/	/	+++	+	/
Kaffee,Tee/die	+	/	+	+	/	+
RR (mm Hg)	150/90	170/100	120/80	150/90	160/100	120/80
Alter	36	75	67	43	81	37
Geschlecht	m	w	m	m	m	w
Sonnenlichttol.	++	-	+	++	+++	--
Bräunung	+++	-	-	++	+++	--
Aufenth.i.Frei.	/	/	/	++	/	+
Alkoholkonsum	+	+	++	+++	+	/
Alk.-anamn. (J)	1	5	5	15	15	/
Leberschaden	/	/	/	/	/	/
Entzünd., Erkr.	/	++	/	/	++	++

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	1	1	1	1	1	1
MED: UVA (min)	3	0,5	2	> 5	0,5	0,5
Patientennr.	46	36	10	47	71	58
Statur	n	ü	ü	ü	ü	ü
Hautfarbe	hell	hell	hell	hell	hell	dkl.
Haarfarbe	blond	blond	blond	schw.	blond	blond
Augenfarbe	braun	blau	blau	grau	braun	blau
Hauttyp	trock.	trock.	trock.	trock.	trock.	fett.
Gewicht (kg)	68	91	87	90	72	60
Größe (cm)	174	167	165	174	162	148
KO (m ²)	1,82	2,0	1,93	2,07	1,77	1,53
Schweißneigung	+++	++	+++	+++	+	+++
Psych. Lab.	+++	/	/	+	+++	+++
Dermografismus	/	++	+++	/	+++	+
Durchbl.Stör.	/	+	/	/	/	+++
Nikotin/die	/	/	/	/	++	/
Kaffee,Tee/die	/	/	/	/	+	/
RR (mm Hg)	130/80	160/90	145/80	140/80	100/80	180/90
Alter	39	52	56	35	40	57
Geschlecht	m	m	w	m	m	m
Sonnenlichttol.	++	---	--	++	---	---
Bräunung	++	---	---	++	--	---
Aufenth.i.Frei.	/	/	/	/	/	+
Alkoholkonsum	+++	+++	/	+++	++	++
Alk.-anamn. (J)	21	10	/	21	5	30
Leberschaden	/	/	/	/	+++	+++
Entzünd., Erkr.	/	+	/	++	++	/

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	1	1	1	1	1	1
MED: UVA (min)	0,5	1	1	0,5	1	3
Patientennr.	1	3	17	20	23	24
Statur	n	n	ü	n	n	ü
Hautfarbe	hell	hell	hell	hell	hell	hell
Haarfarbe	braun	blond	braun	braun	blond	braun
Augenfarbe	grün	blau	braun	braun	blau	blau
Hauttyp	fett.	trock.	trock.	trock.	trock.	trock.
Gewicht (kg)	65	53	73	54	71	78
Größe (cm)	168	168	166	163	174	155
KO (m ²)	1,74	1,58	1,81	1,56	1,85	1,77
Schweißneigung	+++	/	+	/	/	+++
Psych. Lab.	+++	/	/	/	/	++
Dermografismus	/	/	/	+	+	/
Durchbl.Stör.	+	/	+++	+	/	/
Nikotin/die	++	++	/	/	/	/
Kaffee,Tee/die	+	/	/	+	/	/
RR (mm Hg)	110/80	140/90	140/90	110/70	130/80	160/90
Alter	19	26	83	22	50	50
Geschlecht	w	w	w	w	m	w
Sonnenlichttol.	--	++	--	--	++	-
Bräunung	-	+	---	--	++	--
Aufenth.i.Frei.	/	/	/	+	+	+
Alkoholkonsum	/	+	/	/	++	/
Alk.-anamn. (J)	/	3	/	/	15	/
Leberschaden	/	++	/	/	/	/
Entzünd., Erkr.	/	+	++	/	/	+

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	2	2	2	2	2	2
MED: UVA (min)	2	2	2	1	1	> 5
Patientennr.	72	35	37	40	44	45
Statur	n	ü	ü	ü	ü	n
Hautfarbe	hell	hell	dkl.	hell	dkl.	dkl.
Haarfarbe	blond	braun	braun	braun	braun	braun
Augenfarbe	blau	braun	blau	blau	blau	blau
Hauttyp	trock.	trock.	fett.	fett.	trock.	fett.
Gewicht (kg)	65	77	81	66	76	59
Größe (cm)	185	168	176	163	172	160
KO (m ²)	1,86	1,86	1,98	1,6	1,84	1,6
Schweißneigung	/	/	++	+	/	+++
Psych. Lab.	+	/	+++	++	+	+++
Dermografismus	++	/	+++	/	++	/
Durchbl.Stör.	+	/	/	++	+	/
Nikotin/die	++	+	+	/	++	++
Kaffee,Tee/die	+	+	+	/	+++	+
RR (mm Hg)	110/70	110/90	130/90	160/80	140/60	130/90
Alter	25	17	32	66	65	29
Geschlecht	m	w	m	m	m	w
Sonnenlichttol.	--	++	--	--	+++	---
Bräunung	---	++	+	-	+++	---
Aufenth.i.Frei.	++	/	/	+	++	/
Alkoholkonsum	+	/	++	/	+	+
Alk.-anamn. (J)	10	/	5	/	10	5
Leberschaden	/	/	/	/	+	/
Entzünd., Erkr.	/	/	/	/	++	/

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	2	2	2	2	2	2
MED: UVA (min)	0,5	2	1	4	2	1
Patientennr.	65	73	52	2	6	7
Statur	n	n	n	ü	n	ü
Hautfarbe	hell	hell	dkl.	dkl.	dkl.	hell
Haarfarbe	braun	braun	blond	braun	schw.	schw.
Augenfarbe	blau	blau	blau	grau	braun	braun
Hauttyp	trock.	fett.	fett.	trock.	trock.	trock.
Gewicht (kg)	68	61	80	69	64	69
Größe (cm)	184	163	180	164	173	167
KO (m ²)	1,89	1,65	1,98	1,74	1,74	1,76
Schweißneigung	++	/	/	/	+++	+++
Psych. Lab.	++	++	/	/	+++	++
Dermografismus	+	++	++	/	/	++
Durchbl.Stör.	/	/	++	+	/	/
Nikotin/die	+++	+	/	++	+++	/
Kaffee,Tee/die	+	+	++	++	/	/
RR (mm Hg)	130/90	130/80	100/60	110/70	120/80	110/80
Alter	27	39	36	37	42	54
Geschlecht	m	w	m	w	m	w
Sonnenlichttol.	+++	--	+++	+++	+	++
Bräunung	++	---	+++	++	-	+
Aufenth.i.Frei.	+	/	/	++	/	+
Alkoholkonsum	++	+	/	/	++	/
Alk.-anamn. (J)	7	5	/	/	20	/
Leberschaden	/	/	/	/	+	/
Entzünd., Erkr.	+	+	/	+	+	+

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	2	2	2	2	2	3
MED: UVA (min)	1	2	1	2	1	3
Patientennr.	9	11	13	14	76	60
Statur	ü	ü	n	ü	n	n
Hautfarbe	hell	hell	hell	hell	dkl.	hell
Haarfarbe	braun	blond	blond	blond	braun	braun
Augenfarbe	braun	grau	h.-grün	grau	braun	grün
Hauttyp	trock.	trock.	trock.	fett.	fett.	fett.
Gewicht (kg)	107	90	44	80	80	73
Größe (cm)	185	160	155	160	180	180
KO (m ²)	2,3	1,92	1,36	1,84	1,98	1,91
Schweißneigung	++	/	+++	/	/	+
Psych. Lab.	/	++	+++	/	/	/
Dermografismus	/	+++	+++	/	+	/
Durchbl.Stör.	++	+	/	+++	+	/
Nikotin/die	/	/	++	/	++	/
Kaffee,Tee/die	/	/	+	/	+	+
RR (mm Hg)	130/90	160/110	120/80	160/90	120/70	100/60
Alter	53	73	23	50	39	18
Geschlecht	m	w	w	m	m	m
Sonnenlichttol.	++	+++	++	+	+++	++
Bräunung	+++	++	+	+	+++	++
Aufenth.i.Freil.	+++	/	+	/	/	+
Alkoholkonsum	+	+	/	++	/	+
Alk.-anamn. (J)	10	10	/	15	/	2
Leberschaden	/	/	/	/	/	/
Entzünd., Erkr.	/	++	/	/	/	++

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	3	3	3	3	3	3
MED: UVA (min)	2	0,5	1	4	0,5	2
Patientennr.	8	30	31	34	39	50
Statur	ü	ü	n	ü	n	n
Hautfarbe	dkl.	hell	hell	hell	dkl.	hell
Haarfarbe	braun	blond	blond	braun	braun	blond
Augenfarbe	braun	grau	blau	blau	blau	blau
Hauttyp	fett.	trock.	trock.	trock.	trock.	trock.
Gewicht (kg)	70	88	67	71	46	71
Größe (cm)	152	177	178	160	156	174
KO (m ²)	1,67	2,08	1,84	1,72	1,44	1,82
Schweißneigung	+++	++	+	/	+++	+
Psych. Lab.	/	/	+++	+++	+	++
Dermografismus	+	/	+	+	/	/
Durchbl.Stör.	++	/	+++	+++	/	/
Nikotin/die	/	/	+	/	+++	+
Kaffee,Tee/die	/	++	/	/	+	+
RR (mm Hg)	160/100	160/80	130/70	160/90	150/80	150/90
Alter	68	59	66	66	48	60
Geschlecht	m	m	m	w	m	m
Sonnenlichttol.	++	---	----	----	+++	---
Bräunung	++	--	---	+	+++	+
Aufenth.i.Frei.	+	/	+	/	+++	/
Alkoholkonsum	+	+	+	/	+++	+
Alk.-anamn. (J)	20	10	45	/	20	10
Leberschaden	/	/	/	/	++	/
Entzünd., Erkr.	+	++	/	/	/	/

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	3	4	4	4	4	4
MED: UVA (min)	1	2	2	0,5	> 5	> 5
Patientennr.	53	70	59	29	48	49
Statur	n	ü	n	n	ü	ü
Hautfarbe	dkl.	dkl.	hell	dkl.	dkl.	hell
Haarfarbe	blond	braun	rötl.	schw.	schw.	blond
Augenfarbe	blau	braun	grün	braun	blau	braun
Hauttyp	fett.	trock.	trock.	fett.	fett.	fett.
Gewicht (kg)	65	82	57	65	97	70
Größe (cm)	175	179	160	168	183	168
KO (m ²)	1,8	2,0	1,58	1,70	2,2	1,78
Schweißneigung	++	+	/	+++	++	/
Psych. Lab.	/	++	+++	+	+++	/
Dermografismus	/	+	+++	++	/	/
Durchbl.Stör.	/	/	/	/	++	/
Nikotin/die	/	/	/	/	/	/
Kaffee,Tee/die	/	+	/	+	/	/
RR (mm Hg)	130/80	140/90	120/80	100/60	160/90	150/90
Alter	19	58	52	22	72	82
Geschlecht	w	m	m	w	m	m
Sonnenlichttol.	+++	+++	---	++	++	+++
Bräunung	+++	+++	---	++	++	+++
Aufenth.i.Frei.	/	+	/	/	/	++
Alkoholkonsum	+	++	+	/	+	++
Alk.-anamn. (J)	1	10	1	/	15	20
Leberschaden	/	+	/	/	/	/
Entzünd., Erkr.	/	++	+	++	++	/

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	4	4	4	4	5	5
MED: UVA (min)	2	2	2	0,5	1	> 5
Patientennr.	15	25	61	4	38	68
Statur	n	n	ü	n	n	ü
Hautfarbe	hell	hell	hell	hell	hell	dkl.
Haarfarbe	blond	rötl.	blond	blond	blond	braun
Augenfarbe	grau	braun	blau	blau	grün	braun
Hauttyp	fett.	fett.	fett.	trock.	trock.	trock.
Gewicht (kg)	63	58	87	71	80	80
Größe (cm)	167	162	184	171	180	156
KO (m ²)	1,68	1,64	2,1	1,83	1,98	1,8
Schweißneigung	+++	+++	++	+++	+++	/
Psych. Lab.	+++	+++	++	+	+++	++
Dermografismus	++	/	/	+	/	+
Durchbl.Stör.	/	/	/	/	+	/
Nikotin/die	++	/	/	+	+++	/
Kaffee,Tee/die	+	/	/	+	//	/
RR (mm Hg)	120/90	120/80	130/80	130/90	130/80	140/70
Alter	47	17	33	42	20	59
Geschlecht	m	m	m	m	m	w
Sonnenlichttol.	++	++	++	+++	+	+++
Bräunung	+++	++	+++	++	++	+++
Aufenth.i.Frei.	+	/	+	/	/	/
Alkoholkonsum	+++	/	+	++	/	/
Alk.-anamn. (J)	7	/	10	5	/	/
Leberschaden	/	/	/	+	/	+
Entzünd., Erkr.	/	/	/	/	/	+++

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	5	5	5	> 5	> 5	> 5
MED: UVA (min)	3	> 5	2	0,5	1	2
Patientennr.	74	66	75	5	16	33
Statur	ü	n	n	ü	ü	ü
Hautfarbe	dkl.	dkl.	dkl.	hell	hell	dkl.
Haarfarbe	braun	braun	blond	braun	blond	schw.
Augenfarbe	braun	blau	braun	blau	blau	braun
Hauttyp	trock.	trock.	trock.	trock.	trock.	fett.
Gewicht (kg)	84	70	78	93	75	106
Größe (cm)	180	173	180	179	165	167
KO (m ²)	2,07	1,83	1,89	2,1	1,82	2,18
Schweißneigung	+	/	+	+++	/	+++
Psych. Lab.	+++	/	+	+++	+++	+++
Dermografismus	/	+	/	/	++	++
Durchbl.Stör.	+	/	+	/	/	+++
Nikotin/die	++	++	/	/	/	/
Kaffee,Tee/die	/	+	/	/	/	/
RR (mm Hg)	130/85	130/80	130/80	140/90	140/80	170/110
Alter	57	59	30	29	64	56
Geschlecht	m	m	m	m	w	w
Sonnenlichttol.	+++	+++	++	--	--	+++
Bräunung	+++	+++	++	+	--	+++
Aufenth.i.Frei.	+	+++	/	/	/	/
Alkoholkonsum	++	++	/	++	/	/
Alk.-anamn. (J)	2	30	/	9	/	/
Leberschaden	++	/	/	/	/	/
Entzünd., Erkr.	+++	/	/	+	+++	/

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	> 5	> 5	> 5	> 5	> 5	> 5
MED: UVA (min)	> 5	1	2	0,5	4	0,5
Patientennr.	21	22	32	51	62	55
Statur	n	ü	n	n	ü	ü
Hautfarbe	hell	hell	hell	dkl.	hell	hell
Haarfarbe	blond	blond	rötl.	schw.	rötl.	braun
Augenfarbe	braun	blau	blau	braun	blau	blau
Hauttyp	trock.	trock.	trock.	trock.	trock.	trock.
Gewicht (kg)	48	60	70	82	89	109
Größe (cm)	160	155	170	186	174	193
KO (m ²)	1,48	1,6	1,82	1,98	2,06	2,4
Schweißneigung	+++	+++	/	++	/	++
Psych. Lab.	+++	+++	/	+++	/	+++
Dermografismus	++	+++	/	/	++	++
Durchbl.Stör.	/	++	/	/	/	/
Nikotin/die	/	+++	/	/	+	+++
Kaffee,Tee/die	/	++	/	/	/	+
RR (mm Hg)	110/70	180/70	110/60	120/80	130/80	130/80
Alter	14	48	40	36	36	24
Geschlecht	w	w	m	m	m	m
Sonnenlichttol.	+++	---	++	+++	---	-
Bräunung	+++	--	+++	+++	---	+
Aufenth.i.Frei.	+	/	++	/	+	+
Alkoholkonsum	/	+++	+++	/	+++	++
Alk.-anamn. (J)	/	10	20	/	10	4
Leberschaden	/	/	+++	/	+	+
Entzünd., Erkr.	/	/	+	/	+	/

Tabelle 1: Fortsetzung

MED: UVB (min)	> 5	> 5	> 5	> 5		
MED: UVA (min)	2	2	4	2		
Patientennr.	18	64	19	67		
Statur	ü	n	ü	ü		
Hautfarbe	dkl.	dkl.	hell	dkl.		
Haarfarbe	schw.	braun	braun	blond		
Augenfarbe	braun	braun	braun	blau		
Hauttyp	fett.	trock.	trock.	trock.		
Gewicht (kg)	106	42	100	86		
Größe (cm)	167	152	170	161		
KO (m ²)	2,12	1,34	2,1	1,9		
Schweißneigung	+++	/	+++	+++		
Psych. Lab.	+++	/	+++	+++		
Dermografismus	/	/	+	+++		
Durchbl.Stör.	/	++	++	/		
Nikotin/die	/	+++	/	/		
Kaffee,Tee/die	/	+	+	++		
RR (mm Hg)	140/90	170/80	150/70	150/90		
Alter	56	48	34	62		
Geschlecht	w	m	m	w		
Sonnenlichttol.	+++	+++	+++	+++		
Bräunung	+++	+++	+++	++		
Aufenth.i.Frei.	/	+	/	/		
Alkoholkonsum	/	+	++	/		
Alk.-anamn. (J)	/	7	9	/		
Leberschaden	/	+++	/	/		
Entzünd., Erkr.	/	/	/	+		

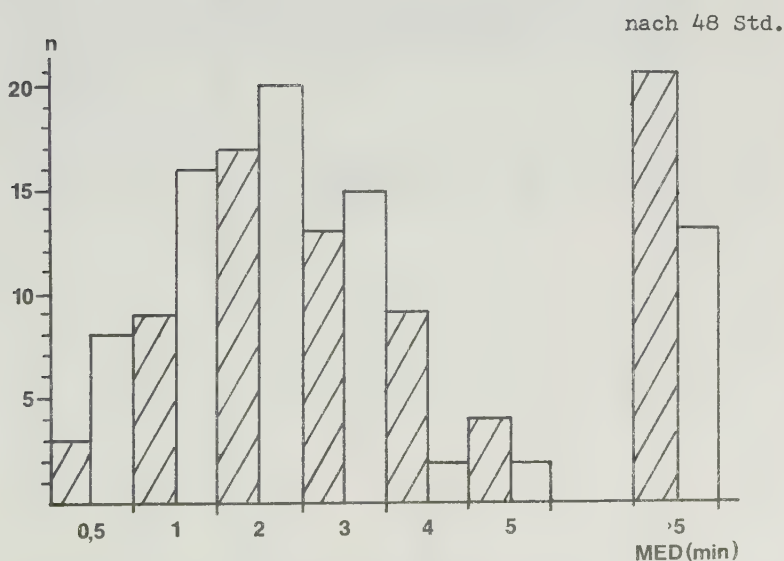
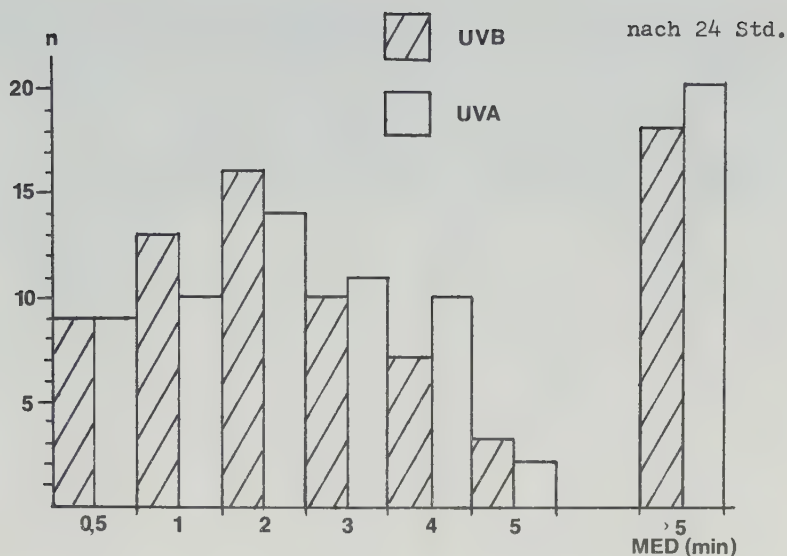


Abb. 2: n = Anzahl der Probanden, bei denen nach 24 Stunden (48 Std.) die MED ermittelt wurde.

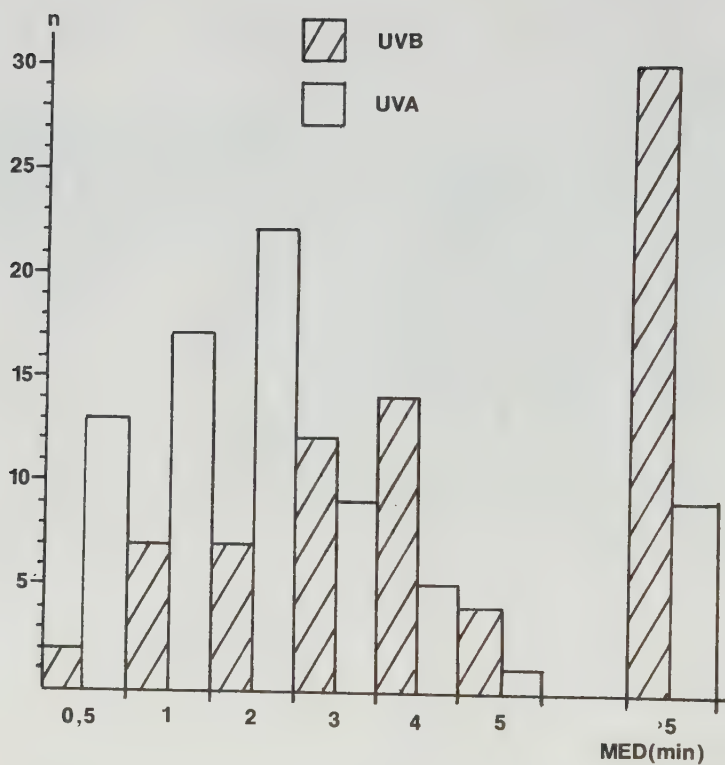


Abb. 3: Anzahl der Probanden, bei denen nach 72 Std. die MED bestimmt wurde

Tabelle 2: MED (min) nach 24, 48 und 72 Stunden bei UVB und UVA-Bestrahlung

Probanden-Nr.	UVB			UVA		
	MED (min) nach			MED (min) nach		
	24 Std.	48 Std.	72 Std.	24 Std.	48 Std.	72 Std.
1	1	3	4	1	0,5	0,5
2	2	2	3	-	-	4
3	1	1	-	-	1	2
4	4	4	4	0,5	0,5	0,5
5	-	-	-	0,5	1	1
6	-	2	-	2	2	2
7	2	3	3	3	2	1
8	3	4	-	2	2	2
9	2	4	-	2	2	1
10	1	2	3	3	2	2
11	2	3	4	4	3	2
12	0,5	1	2	-	-	-
13	2	3	3	3	2	1
14	2	3	5	2	5	5
15	-	4	4	4	3	2
16	-	-	-	-	3	1
17	3	2	1	2	1	1
18	-	-	-	4	3	2
19	-	-	-	-	5	4
20	1	2	4	3	0,5	0,5
21	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	1	1	1
23	1	2	3	2	2	1
24	2	1	1	3	3	3
25	4	4	-	2	3	4
26	1	2	2	4	3	3
27	1	2	3	0,5	0,5	0,5
28	1	1	1	-	-	-
29	4	5	-	2	1	0,5
30	3	5	-	0,5	1	1
31	3	4	4	1	1	1

Tabelle 2: Fortsetzung

Probanden- Nr.	UVB			UVA		
	MED (min) nach			MED (min) nach		
	24 Std.	48 Std.	72 Std.	24 Std.	48 Std.	72 Std.
32	-	-	-	4	2	2
33	-	-	-	4	3	2
34	3	3	4	4	4	4
35	2	2	3	3	2	2
36	1	2	2	0,5	0,5	0,5
37	2	2	4	4	3	2
38	-	5	-	4	1	1
39	3	3	3	0,5	0,5	0,5
40	2	2	-	3	3	1
41	0,5	1	2	3	2	2
42	0,5	1	1	-	2	2
43	0,5	0,5	0,5	-	2	2
44	2	3	4	1	1	1
45	3	2	2	-	-	-
46	1	2	2	3	3	3
47	1	1	1	-	-	-
48	4	4	-	-	-	-
49	4	-	-	-	-	-
50	3	3	4	-	-	2
51	-	-	-	1	1	0,5
52	2	2	3	1	1	1
53	3	4	-	2	2	1
54	0,5	0,5	0,5	3	1	0,5
55	-	-	-	0,5	0,5	0,5
56	0,5	1	2	-	-	3
57	0,5	3	4	2	2	2
58	1	1	1	1	1	0,5
59	-	-	4	2	2	3
60	3	-	-	-	3	2
61	4	-	-	4	4	2
62	-	-	-	-	-	4

Tabelle 2: Fortsetzung

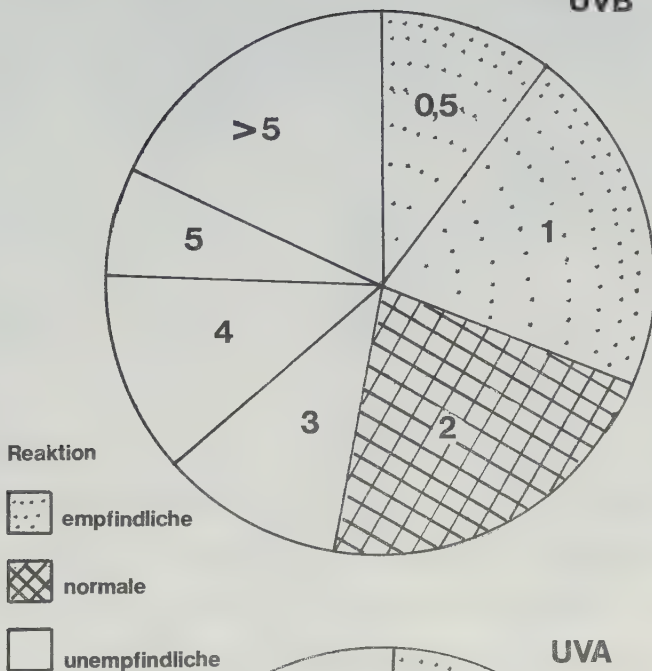
Probanden- Nr.	UVB			UVA		
	MED (min) nach			MED (min) nach		
	24 Std.	48 Std.	72 Std.	24 Std.	48 Std.	72 Std.
63	0,5	0,5	1	1	1	0,5
64	-	-	-	-	2	3
65	2	4	5	0,5	2	3
66	5	-	-	-	-	-
67	-	-	-	5	3	2
68	-	-	5	-	-	-
69	0,5	2	3	1	1	1
70	4	-	-	5	3	2
71	1	2	4	0,5	0,5	0,5
72	2	3	4	2	2	2
73	2	3	3	2	2	2
74	5	-	-	3	3	3
75	5	5	5	2	2	2
76	2	3	3	1	1	1

	MED (min)	0,5	1	2	3	4	5	> 5
UVB	reagierende Probanden							
	nach 24 Std.	9	13	16	10	7	3	18
	nach 48 Std.	3	9	17	13	9	4	21
	nach 72 Std.	2	7	7	12	14	4	30
UVA	nach 24 Std.	9	10	14	11	10	2	20
	nach 48 Std.	8	16	20	15	2	2	13
	nach 72 Std.	13	17	22	9	5	1	9
	in %							
UVB	nach 24 Std.	28,9		21,1		26,3		23,7
	nach 48 Std.	15,8		22,4		34,2		27,6
	nach 72 Std.	11,8		9,2		39,5		39,5
	in %							
UVA	nach 24 Std.	25,0		18,4		30,3		26,3
	nach 48 Std.	31,6		26,3		25,0		17,1
	nach 72 Std.	39,5		29,0		19,7		11,8
	in %							
UVB	nach 24 bis 72 Std.	9	15	17	8	9	5	13
	in %							
	nach 24 bis 72 Std.	16	16	25	6	4	-	9
	in %							
UVA	nach 24 bis 72 Std.	31,5		22,4		29,0		17,1
	in %							
	nach 24 bis 72 Std.	42,2		32,9		13,1		11,8
	in %							

Tabelle 3: Relation MED zur Personenzahl (in Zahlen und Prozentangabe)

MED (min)

UVB



UVA

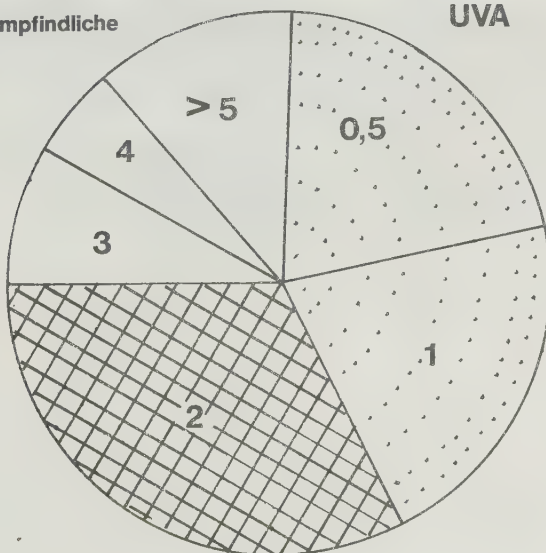


Abb. 4: Anteil der Personen mit jeweiliger MED nach UVB- und UVA-Bestrahlung

MED (min)	UVB				UVA			
	normgewich- tig		übergewich- tig		normgewich- tig		übergewich- tig	
0,5	5	32,4 %	4	30,8 %	8	46,0 %	8	38,4 %
1	7		8		9		7	
2	8	21,6 %	9	23,1 %	12	32,4 %	12	30,8 %
3	5		3		4		3	
4	5	46,0 %	4	46,1 %	-	21,6 %	4	30,8 %
5	3		2		-		-	
> 5	4		9		4		5	
S	37	100 %	39	100 %	37	100 %	39	100 %

Tabelle 4: Relation von Norm-(Über)gewicht zum UVB (UVA)-Erythem

MED	UVB				UVA			
	hellhäutig		dunkelhäutig		hellhäutig		dunkelhäutig	
0,5	6	37,5 %	3	21,4 %	10	45,9 %	6	35,7 %
1	12		3		12		4	
2	10	20,9 %	7	25,0 %	14	29,2 %	11	39,3 %
3	5		3		4		2	
4	6	41,7 %	3	53,6 %	3	25,0 %	1	25,0 %
5	1		4		-		-	
> 5	8		5		5		4	
S	48	100 %	28	100 %	48	100 %	28	100 %

Tabelle 5: Relation Hautfarbe - MED bei UVB und UVA

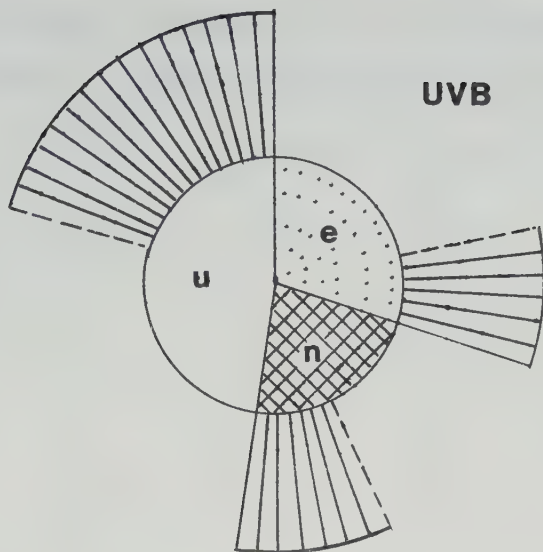
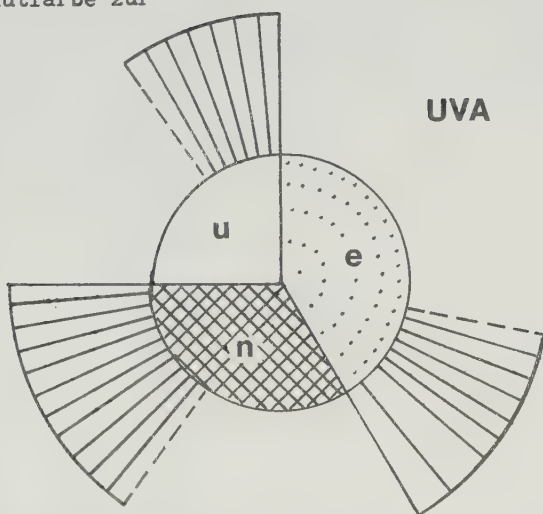


Abb. 5:
Relation Hautfarbe zur
LE



MED 0,5–1 min $\hat{=}$ gesteigerte LE



MED 2 min $\hat{=}$ normale LE



MED > 2 min $\hat{=}$ herabgesetzte LE



hellhäutig



dunkelhäutig

MED (min)	UVB				UVA			
	hellhaarig		dunkelhaarig		hellhaarig		dunkelhaarig	
0,5	3		6		7		9	
1	9	34,3 %	6	29,3 %	10	48,6 %	6	36,6 %
2	5	14,3 %	12	29,3 %	12	34,3 %	13	31,7 %
3	4		4		2		4	
4	6		3		1		3	
5	2	51,4 %	3	41,4 %	-	17,1 %	-	31,7 %
> 5	5		7		3		6	
S	35	100 %	41	100 %	35	100 %	41	100 %

Tabelle 6: Relation Haarfarbe - MED bei UVB und UVA

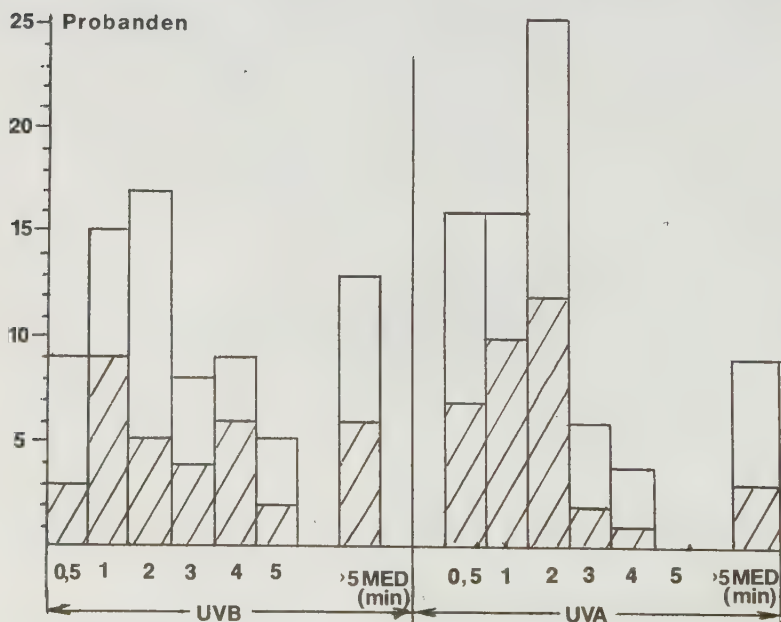


Abb. 6: Anzahl Hellhaariger zu Dunkelhaariger pro MED bezogen auf UVB und UVA

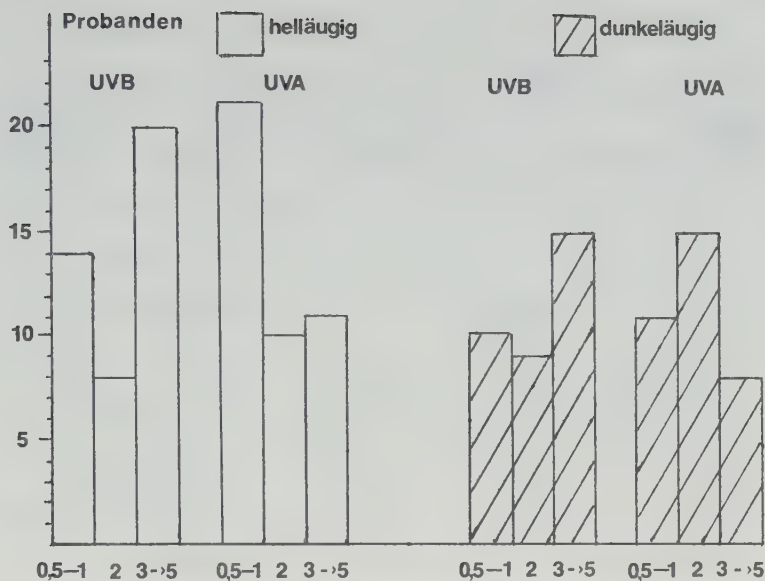


Abb. 7: Hell- und Dunkeläugige in Relation zur LE bei UVB und UVA MED (min)

MED	helläugig				dunkeläugig			
	UVB		UVA		UVB		UVA	
0,5	6		9		3		7	
1	8	33,3 %	12	50,0 %	7	29,4 %	4	32,4 %
2	8	19,1 %	10	23,8 %	9	26,5 %	15	44,1 %
3	5		3		3		3	
4	6	47,6 %	2	26,2 %	3	44,1 %	2	23,5 %
5	2		-		3		-	
> 5	7		6		6		3	
S	42	100 %	42	100 %	34	100 %	34	100 %

Tabelle 7: Relation Augenfarbe - MED bei UVB und UVA

KO (cm ²)	UVB MED (min)	UVA	KO (cm ²)	UVB MED (min)	UVA
134	-	2	174	0,5	3
136	2	1	174	2	4
144	3	0,5	175	1	-
148	-	-	176	0,5	0,5
153	1	0,5	176	2	1
156	1	0,5	177	1	0,5
158	1	1	177	1	3
158	4	2	178	0,5	2
160	-	1	178	4	-
160	2	1	180	3	1
160	2	-	180	1	0,5
163	0,5	1	180	5	-
164	4	2	181	1	1
165	2	2	182	-	1
167	3	2	182	3	2
168	4	2	182	-	-
170	0,5	2	182	1	3
172	4	0,5	183	4	0,5
172	3	4	183	5	-
174	1	0,5	184	3	1
174	2	2	184	2	1

KO (cm ²)	UVB (MED (min))	UVA (MED (min))	KO (cm ²)	UVB (MED (min))	UVA (MED (min))
184	2	2	200	1	0,5
185	1	1	200	4	2
186	2	2	200	0,5	2
186	2	2	206	-	4
188	1	3	207	5	3
189	2	0,5	207	1	-
189	5	2	208	3	0,5
190	-	2	210	4	2
191	2	3	210	-	4
192	2	2	210	-	0,5
193	1	2	212	-	2
198	0,5	0,5	218	-	2
198	-	0,5	220	4	-
198	5	1	220	0,5	-
198	2	1	230	2	1
198	2	2	230	0,5	2
198	2	1	240	-	0,5

Tabelle 9: Relation Körperoberfläche (KO) zur UVB- und UVA-Erythemschwelle

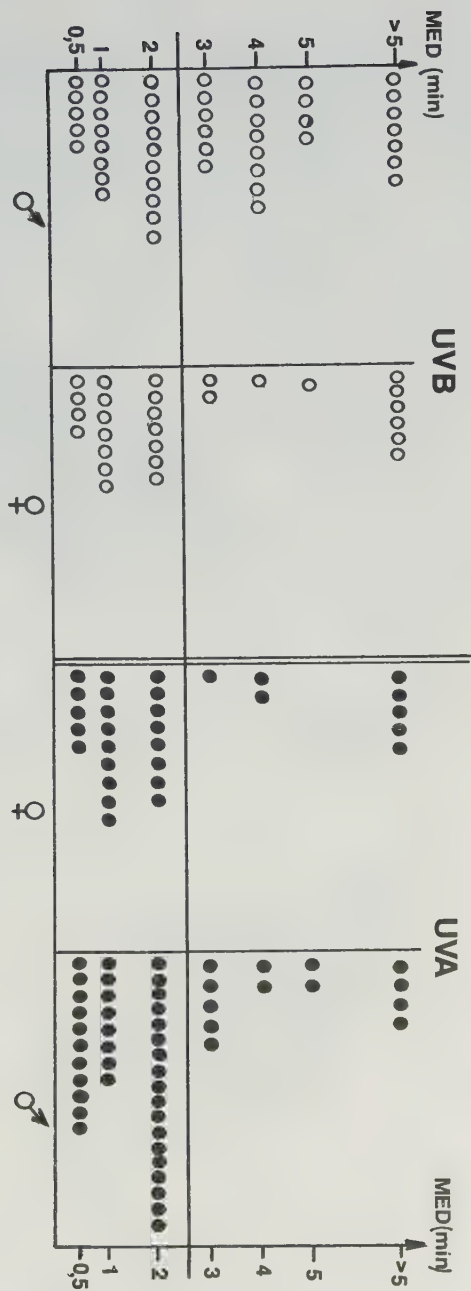


Abb. 9: Relation Geschlecht/UV-Erythemschwelle

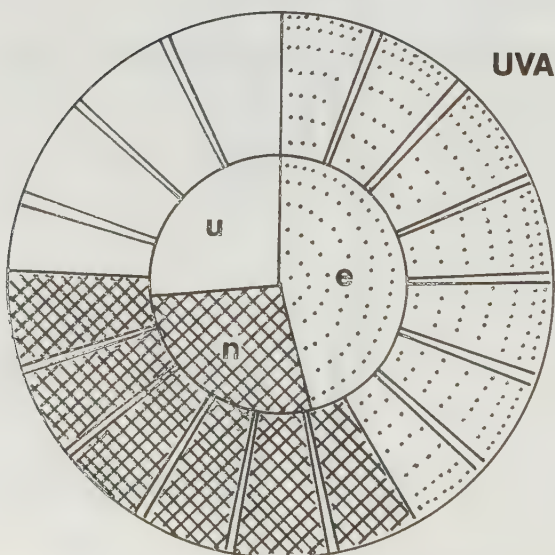
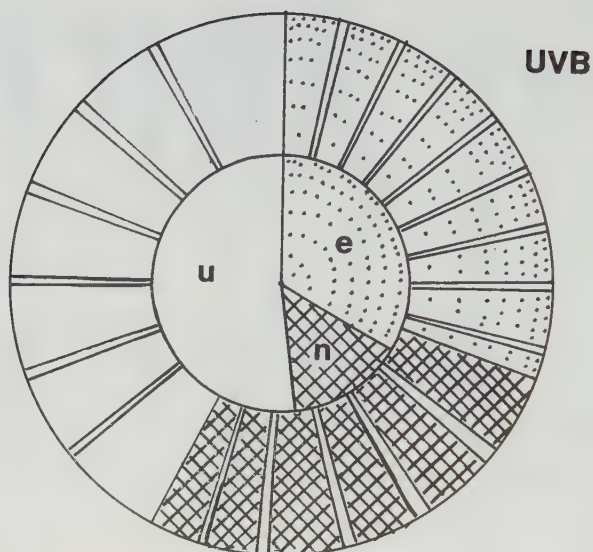


Abb: 10 Personenzahl pro MED mit  keine-normale Schweißneigung
 jeweiliger Schweißneigung bezogen
 auf UVB, UVA und Gesamtpersonen.  übermäßige Schweißneigung

MED (min)	Kein – schwacher Dermographismus		Deutlicher – starker Dermographismus	
>5	XXXXXX	XXXXXXXXXX	OOOOOOOO	O
5	XXXXXX 48%	40,8%	41,7%	12,3%
4	XXXXXX	XXX	OOO	O
3	XXXXXXXXXX	XXXXXX		O
2	XXXXXX 17,3%	XXXXXXXXXX 28,8%	OOOO 33,3%	OOOOO 41,7%
1	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	OOO	OOOO
0,5	XXXXXX 34,6%	XXXXXXXXXX 40,4%	OOO 25%	OOO 45,9%
	UVB	UVA	UVB	UVA

Abb. 11: Relation von schwachem (starkem) Dermographismus zur Erythemreaktion

MED min	UVB		UVA	
	übermäßige Schweißn. +++	keine - normale Schweißneigung 0 - +++	übermäßige Schweißn.	
0,5	2	7	9	7
1	7 33,3%	8 30,6%	11 40,9%	5 44,4%
2	4 14,8%	13 26,6%	17 34,7%	8 29,6%
3	2	6	4	2
4	4 51,8%	5 42,8%	3 24,4%	1 25,9%
5	1	4	-	-
>5	7	6	5	4
S	27 99,9%	49 100%	49 100%	27 99,9%

Tabelle 11: Relation Schweißneigung - MED bei UVB und UVA

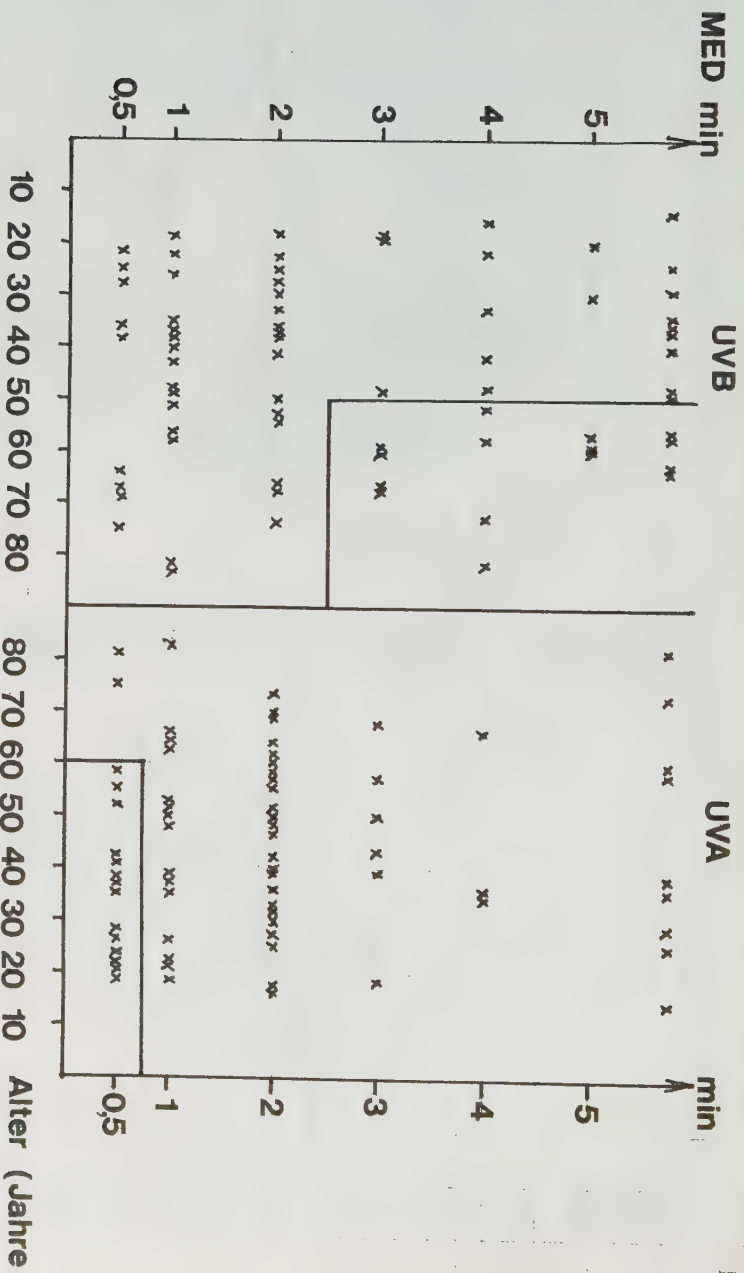


Abb. 12: Relation Alter – UVB und UVA Erythemschwelle.

MED (min)	UVB		UVA	
	stark psychisch labil +++(%)	nicht bis wenig psych. labil	stark psychisch labil	nicht bis wenig psych. labil
0,5	3 26,7	6 34,8	7 40,0	9 43,5
1	5	10	5	11
2	4 13,3	13 28,3	8 26,7	17 36,9
3	2	6	3	3
4	4	5	2	2
5	2 60,0	3 36,9	- 33,3	- 19,6
> 5	10	3	5	4
S	30 100	46 100	30 100	46 100

Tabelle 12: Relation Psychische Labilität - MED

MED	UVB		UVA	
	keine-mäßige Durchbl.St.	st. periph. Durchbl.St.	keine-mäßige Durchbl.St.	starke Durchbl.St.
	n %	n %	n %	n %
0,5	6 10,4 ^{31,1}	3 16,7 ^{33,4}	14 24,1 ^{41,3}	2 11,1 ^{44,4}
1	12 20,7	3 16,7	10 17,2	6 33,3
2	13 22,4	4 22,2	20 34,5	5 27,8
3	5 8,6	3 16,6	5 8,6	1 5,6
4	8 13,8	1 5,6	2 3,5	2 11,1
5	5 8,6 ^{46,5}	- - 44,4	- - 24,2	- - 27,8
> 5	9 15,5	4 22,2	7 12,1	2 11,1
S	58 100	18 100	58 100	18 100

Tabelle 13: Relation von peripheren Durchblutungsstörungen und Erythemschwelle

MED	UVB				UVA			
	wenig		viel		wenig		viel	
	Nikotin				Nikotin			
		%		%		%		%
0,5	8	14,6	1	4,8	11	20	5	23,8
1	11	20	4	19,0	10	18,2	6	28,5
2	9	16,4	8	38,0	21	38,2	4	19,1
3	7	12,7	1	4,8	4	7,3	2	9,5
4	8	14,5	1	4,8	3	5,5	1	4,8
5	2	3,6	3	14,3	-	-	-	-
> 5	10	18,2	3	14,3	6	10,9	3	14,3
S	55	100	21	100	55	100	21	100

Tabelle 14: Relation Nikotingenuß/UV-Reaktion

MED	UVB				UVA			
	kaum Kaffee- od. Teegenuß		viel Kaffee- od. Teegenuß		kaum Kaffee- od. Teegenuß		viel Kaffee- od. Teegenuß	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0,5	3	7,7	6	16,2	6	15,4	10	27,0
1	10	25,6	5	13,5	9	23,1	7	18,9
2	6	15,4	11	29,8	14	35,9	11	29,8
3	4	10,3	4	10,8	3	7,7	3	8,1
4	5	12,8	4	10,8	2	5,1	2	5,4
5	3	7,7	2	5,4	-	-	-	-
> 5	8	20,5	5	13,5	5	12,8	4	10,8
S	39	100	37	100	39	100	37	100

Tabelle 15: Relation von Kaffee- oder Teegenuß und UV-Erythemschwelle

MED	UVB				UVA			
	kein-wenig C ₂ H ₅ OH		viel C ₂ H ₅ OH		kein-wenig C ₂ H ₅ OH		viel C ₂ H ₅ OH	
		%		%		%		%
0,5	6	12,3	3	11,1	8	16,3	8	29,6
1	8	16,3	7	26,0	14	28,5	2	7,4
2	13	26,5	4	14,8	17	34,7	8	29,6
3	7	14,3	1	3,7	2	4,1	4	14,8
4	5	10,2	4	14,8	2	4,1	2	7,4
5	3	6,1	2	7,4	-	-	-	-
> 5	7	14,3	6	22,2	6	12,3	3	11,1
S	49	100	27	100	49	100	27	99,9

Tabelle 16 a: Relation von Alkoholkonsum und MED
quantitativ

	0 - 5 Jh.		> 5 Jh.		0 - 5 Jh.		> 5 Jh.	
	(und C ₂ H ₅ OH-Genuß)		(und C ₂ H ₅ OH-Genuß)		(und C ₂ H ₅ OH-Genuß)		(und C ₂ H ₅ OH-Genuß)	
		%		%		%		%
0,5	7	16,3	2	6,1	9	20,9	7	21,2
1	8	18,6	7	21,2	11	25,6	5	15,2
2	10	23,3	7	21,2	12	27,9	13	39,4
3	3	6,9	5	15,2	4	9,3	2	6,1
4	4	9,3	5	15,2	2	4,7	2	6,1
5	4	9,3	1	3,0	-	-	-	-
> 5	7	16,3	6	18,1	5	11,6	4	12,1
S	43	100	33	100	43	100	33	100

Tabelle 16 b: Relation von Alkoholkonsum und MED
anamnestisch

MED	UVB				UVA			
	Ø Leber-schaden		Lebersch.		Ø Leber-schaden		Lebersch.	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0,5	8	32,8	1	26,7	11	41,0	5	46,7
1	12		3		14		2	
2	15	24,6	2	13,3	20	32,8	5	33,3
3	7		1		5		1	
4	7	42,6	2	60,0	3	26,2	1	20,0
5	3		2		-		-	
> 5	9		4		8		1	
S	61	100	15	100	61	100	15	100

Tabelle 17: Relation von Leberschädigung und LE

Anamnese		Objekt.Reaktion(MED)		Übereinstimmung			
gute	schlechte	UVB	UVA	mit UVB	UVB+UVA	UVA	keine
+++	--	0,5	1	x	x	x	(x)
++		0,5	2				(x)
+		0,5	2				(x)
		0,5	2				(x)
+++	--	0,5	-	x			x
++		0,5	0,5				(x)
		0,5	2				
	-	0,5	0,5	x	x	x	x
+		0,5	3			x	x
++		1	3			x	x
+++		1	0,5				x
	---	1	-		x		x
++		1	3			x	x
	---	1	0,5		x		
	--	1	2		x		
++		1	-			x	(x)
	---	1	0,5		x		
	---	1	0,5		x		
	---	1	0,5		x		
++		1	1				x
	--	1	1		x		
	--	1	0,5		x		
++		1	1,0				x
	-	1	3	x			x
++		2	2		x		
	--	2	2				x
	--	2	2				x
	--	2	1			x	x
+++		2	1	x			x
	---	2	-				x
+++		2	0,5	x			x
	--	2	2				x
+++		2	1	x			x
+++		2	4		x		
+		2	2		x		
++		2	1	x			x
++		2	1	x			x
+++		2	2		x		
++		2	1	x			x
+		2	2		x		
+++		2	1	x			x
++		3	2		x		
	---	3	0,5			x	x
	---	3	1			x	x
	---	3	4				x
+++		3	0,5	x			x
	---	3	2				x
+++		3	1	x			x
+++		4	-		x		
++		4	2		x		

Anamnese		Objekt.Reaktion(MED)		Übereinstimmung			
gute	schlechte	UVB	UVA	mit UVB	UVB+UVA	UVA	keine
++		4	-		x		
	---	4	2				x
+++		4	2		x		
++		4	2		x		
++		4	2		x		
++		4	0,5	x			x
+++		4	0,5	x			x
++		5	2		x		
+++		5	-		x		
+++		5	3		x		
+		5	1	x			x
+++		5	-		x		
	--	-	0,5			x	x
	--	-	1			x	x
+++		-	2		x		
+++		-	-		x		
	---	-	1			x	x
++		-	2		x		
+++		-	0,5	x			x
	---	-	4				x
	-	-	0,5			x	x
+++		-	2		x		
+++		-	2		x		
+++		-	4		x		
+++		-	2		x		

Tabelle 18: Anamnestische "Sonnen"-verträglichkeit verglichen mit der Erythemreaktion auf UVB und UVA.

Zur Anamnese: nach Sonnenexposition in unseren Breiten mit ungeschützter Haut:

- +++ : fast nie Hautrötung, fast nie Sonnenbrand
- ++ : selten Hautrötung, nur nach längerer Expositionszeiten Sonnenbrand
- + : nur bei den ersten Sonnenbestrahlungen im Jahr Hautrötung bis Sonnenbrand
- : häufigere Sonnenbrände
- : Haut rötet sich bald nach jeder Sonnenbestrahlung, leicht Sonnenbrand
- : Sonne wird überhaupt nicht vertragen, jedesmal schon nach kurzer Exposition Sonnenbrand

MED	UVB Sonnenlichtverträglichk.				UVA u. Bräunungsvermögen			
	---- bis -		+ bis +++		--- bis -		+ bis +++	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0,5	4		5		9		7	
1	9	44,8	6	23,4	6	51,7	10	36,2
2	6	20,7	11	23,4	7	24,1	18	38,3
3	4		4		2		4	
4	1		8		2		2	
5	-	34,5	5	53,2	-	24,1	-	25,5
> 5	5		8		3		6	
S	29	100	47		29		47	

Tabelle 19: Relation v. Sonnenlichtverträglichkeit und Bräunung zur UV-MED

MED	UVB Aufenthalt im Freien				UVA Aufenthalt im Freien			
	Ø		+ ---> +++		Ø		+ ---> +++	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0,5	6	34,1	3	28,1	11	45,5	5	37,5
1	9		6		9		7	
2	9	20,4	8	25,0	15	34,1	10	31,25
3	4		4		2		4	
4	5	45,5	4	46,9	2	20,4	2	31,25
5	3		2		-		-	
> 5	8		5		5		4	
S	44	100	32	100	44	100	32	100

Tabelle 20: Relation UV-Erythemschwelle zum Aufenthalt im Freien

Alter (Jahre)	UVB MED	UVA (min)	Alter (Jahre)	UVB MED	UVA (min)
14	-	-	43	1	3
17	4	2	47	4	2
17	2	2	48	-	1
18	3	3	48	-	2
19	1	0,5	48	3	0,5
19	3	1	50	1	1
20	5	1	50	1	3
21	0,5	1	50	2	2
22	1	0,5	52	4	2
22	4	0,5	52	1	0,5
23	2	1	53	2	1
24	-	0,5	54	2	1
25	2	2	56	1	2
25	0,5	-	56	-	2
26	1	1	56	-	2
27	2	0,5	57	5	2
28	0,5	2	57	1	0,5
29	-	0,5	59	3	0,5
29	2	-	59	5	-
30	5	2	59	5	-
32	2	2	60	3	2
33	4	2	62	-	2
34	-	4	64	0,5	2
35	1	-	64	-	1
36	0,5	2	65	2	1
36	0,5	0,5	66	2	1
36	-	4	66	3	1
36	2	1	66	3	4
37	2	4	67	0,5	3
37	1	-	68	3	2
38	0,5	0,5	69	0,5	2
39	1	3	73	2	2
39	2	1	73	4	-
39	2	2	75	0,5	0,5
40	1	0,5	81	1	0,5
40	-	2	82	4	-
42	2	2	83	-	-
42	4	0,5			

Tabelle 21: Relation Alter zur UVB- und UVA-Erythemschwelle

	Alter	0,5	1	2	3	4	5	> 5	S
UVB	14 - 42	28			10				38
	43 - 83	29			9				
UVA	14 - 42	24			14				38
	43 - 83	18			20				

Tabelle 22: Relation Altersverteilung - MED - UVB - UVA

MED	UVB				UVA			
	RR - 135/85		RR > 135/85		- 135/85		> 135/85	
		%		%		%		%
0,5	4	11,8	5	11,9	6	17,6	10	23,8
1	6	17,6	9	21,4	9	26,5	7	16,7
2	8	23,5	9	21,4	9	26,5	16	38,0
3	3	8,8	5	11,9	4	11,8	2	4,8
4	4	11,8	5	11,9	2	5,8	2	4,8
5	4	11,8	1	2,4	-	-	-	-
> 5	5	14,7	8	19,1	4	11,8	5	11,9
S	34	100	42	100	34	100	42	100

Tabelle 23: Relation von Blutdruck zur Erythemschwelle

MED	UVB				UVA			
	keine Begleit- krankheiten		Begleiter- krankungen		keine Begleit- krankheiten		Begleiter- krankungen	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0,5	3	7,3	6	17,1	7	17,1	9	25,7
1	7	17,1	8	22,9	10	24,4	6	17,1
2	10	24,4	7	20,0	15	36,6	10	28,6
3	5	12,2	3	8,6	3	7,3	3	8,6
4	5	12,2	4	11,4	2	4,9	2	5,7
5	3	7,3	2	5,7	-	-	-	-
> 5	8	19,5	5	14,3	4	9,7	5	14,3
S	41	100	35	100	41	100	35	100

Tabelle 24: Relation von Begleiterkrankungen und MED

9. LITERATURVERZEICHNIS

- 1) Mortazawi, S.A.M.: Meladinine mit UVA bei Vitiligo, Psoriasis, Parapsoriasis und Akne vulgaris
Derm. Mschr. 158 (1972) 908
- 2) Weber, G.: Photochemotherapie
Information für Arzt und Patient
G. Thieme Verlag (1978)
- 3) Wucherpfennig, V.: Biologie und prakt. Verwendbarkeit der Erythemschwelle des UV
Strahlentherapie 40 (201) 759
(1931)
- 4) Kimmig, J.;
Wiskemann, A.: Lichtbiologie und Lichttherapie
Hdb. der H+G, Erg.-werk, V/2,
1021 - 1141 (1959)
- 5) Ellinger, F.: Die biologischen Grundl. der
Strahlenbeh.
Sonderband XX Strahlentherapie
(1935)
- 6) Ellinger, F.: Die Bedeutung der Hautcapillaren
für die Lichtempfindlichkeit
Klin. Wschr. 1, 443 (1934)
- 7) Wucherpfennig, V.;
Ehring, F.I.;
Heite, H.J.: Die Beziehungen des UV-Erythems
zur Konstitution und Umwelt
Strahlentherapie 92, 212 (1953)
- 8) Saidman, I.: Die Schwankungen der Hautempfind-
lichkeit und ihre Bedeutung für
die praktische Lichttherapie
Strahl. ther. 45, 86 (1932)
- 9) Yshii, Y.;
Murakami, J.: Studies on the ray-sensibility
of the skin I-XII.
Shikoku Acta med. 5, 6, 384
(1954, 55)

- 10) Guillaume, A.C.: Le pigment épidermique, la pénétration des rayons UV et le mécanisme de protection de l'organisme vis à vis de ces radiations
Bull. Soc. méd. Hôp. Paris 42, 1133 (1926)
- 11) Miescher, G.: Die Schutzfunktion der Haut gegenüber Lichtstrahlen
Strahlentherapie 39, 601 (1931)
- 12) Miescher, G.: Strahlenschutz und Lichtgewöhnung
Klin. Wschr. I, 840 (1929)
- 13) The Merck Manual of Diagnosis and Therapy, eleventh Edition (1969), 2021:
Optimales Körpergewicht Erwachsener
Nach Angaben der Build and Blood Pressure Study der Society of Actuaries, 1959.
- 14) Weber, G.: Die Bedeutung des Sekretionstyps der Haut für die externe Kortikosteroid-Therapie von Dermatosen
Derm. Wschr. 142 (41), 1097 - 1101 (1960)
- 15) Weber, G.: Der Hautkonstitutionstyp in seiner Bedeutung für die Externa
J. Soc. Cosmetic Chemists 16, 821 - 728 (1965)
- 16) Keining, E.: Gesichtspunkte für die Verordnung von Salben und Trockenpinselungen
Derm. Wschr. 96, 480 (1933)
- 17) Du Bois: Formel $O = G^{0,185} \times H^{0,786} \times 71,84$
Arch. Intern. Med., 17, 863 (1916)
- 18) Oberste-Lehn, H.; Mortazawi, S.A.M.: Ther. Ergebn. bei der Anwendung von 8-MOP und UVA
Z.Hautkr. 50 (13), 559 - 571 (1975)
- 19) Mortazawi, S.A.M.; Oberste-Lehn, H.: Lichtsensibilisatoren und ihre ther. Fähigkeiten
Zsch. H.G. 48 (1) 1 - 9 (1973)

- 20) Born, A.;
Born, W.: Blacklight-Meladinine-Photochemo-
therapie (PUVA).
Akt. dermatol. 1 (4), 187 - 198
(1975)
- 21) Born, W.;
Kalkoff, K.W.: Ambulante Behandlung schwerer
Psoriasis mit Meladinine und
Blacklight.
Dtsch. Arztebl. 38, 2361 - 2368
(1976)
- 22) Tronnier, H.;
Heidbüchel, H.: Zur Therapie der Psoriasis vulgaris
mit ultravioletten Strahlen.
Zsch.f. H+G 51 (10), 405 - 424
(1976)
- 23) Hofmann, C.;
Plewig, G.;
Braun-Falco, O.: Technische Erfahrungen mit der
8-Methoxypsoralen-Photochemothera-
pie bei der Psoriasis vulgaris.
Hautarzt 27, 277 - 285 (1976)
- 24) Gilchrest, B.A.;
Parrish, J.A.;
Tanenbaum, L.;
u.a.: Oral Methoxsalen Photochemotherapy
of Mycosis Fungoides.
Cancer 38, 683 - 689 (1976)
- 25) Reinel, D.: Prakt. Durchführung der kombinier-
ten Photochemotherapie.
Ärztl. Kosmetol. 9, 26 - 28 (1979)
- 26) Heite, H.I.;
Weber, G.: Methodischer Beitrag zur Pigmen-
tierungs- und Erythemmessung der
Haut.
Arch. klin. exp. Derm. 204, 327
(1957)
- 27) Bachem, A.: Time factors of erythema and pig-
mentation, produced by ultravio-
let rays of different wavelength.
J. invest. Derm. 25, 215 (1955)
- 28) Ippen, H.;
Hoppe, U.;
Wiskemann, A.;
Tronnier, H.: Biolog. Bewertung von Lichtschutz-
mitteln.
Ärztl. Kosmetologie 7 (3),
102 - 106 (1977)

- 29) Jung, E.C.: Physiologie und Pathologie der Lichtwirkung auf die Haut. M.kurse ärztl. Fortbild. 19, 169 - 171 (1969)
- 30) Willis, I.: Photosensitivity. Int. J. of Derm. 14 (5), 326 - 337 (1975)
- 31) Miescher, G.: Untersuchungen über die Bedeutung des Pigments für den UV-Lichtschutz der Haut. Strahlentherapie 45, 201 (1932)
- 32) Weber, G.: Blacklight-Meladinine: Eine neue Dimension in der Dermatotherapie. Dtsch. Ärztebl. 72 (20), 1407-1416 (1975)
- 33) Wolff, K.;
Hönigsmann, H.;
Gschnait, F.;
u.a.: Photochemotherapie bei Psoriasis. Dtsch. Med. Wo.schr. 48, 2471 - 2477 (1975)
- 34) Wolff, K.;
Fitzpatrick, T.B.;
Parrish, J.A.;
u.a.: Photochemotherapy of psoriasis with oral 8-methoxypsoralen. Arch. Derm. 112, 943 - 950 (1976)
- 35) Polemann, G.: Referat: Vitiligo und Puva-Therapie siehe:
- 36) Jung, E.G.: Praxis der lokalen und oralen Photochemotherapie. Akt. dermatol. 4 (1), 19 - 33 (1978)
- 37) Jung, E.G.: Schutz gegen akute und chronische Lichtschäden (Diskussion). Ärztl. Kosmetol. 7, 89 - 112 (1977)
- 38) Monash, S.: Proc. of the XII Intern. Congr. of Dermatology. Excerpta med. Foundation, I, 139 - 141 (1963)

- 39) Fitzpatrick, Th.B.: Melanin and its defensive role in the action of light on mammals. Abstracts 4th int. photobiol. congr. 166 - 168 (1964)
- 40) Herzberg, J.: Funktionen der Melaninpigmente
Ärztl. Kosmetol. 7, 26 - 33 (1977)
- 41) Mutzhas, M.F.: Photobiologische Bewertung der kosmet. UV-Bestrahlung
Ärztl. Kosmetologie 8, 363 - 376 (1978)
- 42) Frumess, G.M.;
Lewis, H.M.: Light sensitive seborrheid
Arch. Derm. 75, 245 - 253 (1957)
- 43) Münzberger, H.; Reichel, K.; Niebauer, G.;
Gschwandtnr, W.R.: Einfluß v. Umweltstrahlung auf die Porphyrinfloureszenz des Gesichtes
Estr. Ann. Ital. Derm. 28, 195 - 202 (1974)
- 44) Tronnier, H.;
Loehning, R.: About the Current Status of the Methoxsalen-UV-A-Therapy in Dermatology
Castellania 2 (12), 267 - 271 (1974)
- 45) Tronnier, H.: Das Licht als dermatologische Krankheitsursache
Zschr. H+G 46 (19), 577 - 588 (1971)
- 46) Tronnier, H.: Lichtschutz der Haut und Licht-dermatosen
Dtsch. Ärzteblatt 45, 3101 - 3110 (1973)
- 47) Tronnier, H.: Lichtschutz normaler und erkrankter Haut
Der Hautarzt 27, 12 - 15 (1976)
- 48) Burckhardt, W.;
Künzli, R.: Der Einfluß von Nässe und Kälte auf das Ultraviolett-Erythem
Dermatologica (Basel) 101, 213 (1950)

- 49) Eckert, H.; Franz, J.: Die Haut als Absorptionsorgan
Sandorama 3, 11-15 (1977)
- 50) Wiskemann, A.: Akt. Probleme der Lichtbiologie
und -therapie in der Dermatologie
Der Hautarzt 16 (8), 337 - 340
(1965)
- 51) Tronnier, H.: Feldversuche zur Bestimmung der
Lichtschutzwirkung
Ärztl. Kosmetologie 7, 108 - 109
(1977)
- 52) Schröpl, F.: Zum heutigen Stand der techni-
schen Entwicklung der selektiven
Fototherapie
Dt. Derm. 25 (7), 499 - 504 (1977)
- 53) Rodermund, O.E.;
Stein, G.: Zur Therapie der Psoriasis
Fortschr. d. Med. 30, 1484 - 1487
(1975)
- 54) Ellinger, F.: Über die Lichtempfindlichkeit der
"vegetativ Stigmatisierten" und
ihre Bedeutung für die Klinik des
Magengeschwürs
Zschr. klin. Med. 122, 272 (1932)
- 55) Schönicke, E.A.: Welche Funktionen des Organismus
werden durch die U-V-Erythemschwelle
erfaßt?
Strahlenther. 89, 469 (1952)
- 56) Pullmann, H.; Zingsheim, M.; Steigleder, G.K.;
Orfanos, C.E.: PUVA- und Anthralintherapie der
Psoriasis, ein klinischer, histo-
logischer und autoradiographi-
scher Vergleich
Zschr. H+G 51 (20), 861 - 871 (1976)
- 57) Weber, G.: Utilisation des psoralènes en
application locale
Vortrag bei der Société Française
de Dermatologie et de Syph. in
Lyon am 16.10.1976

- 58) Weber, G.: Effects and side-effects of 8-methoxypsoralen-black light-therapy in 2000 patients. Vortrag bei der Egyptian Society of Dermatol. and Venerol. in Kairo am 24.2.1977
- 59) Ellinger, F.: Die Bedeutung der Hautcapillaren für die Lichtempfindlichkeit. Klin.Wschr. Ia, 443 - 446 (1934)
- 60) Siewert, K.: Inauguraldiss., Univ. Erlangen im Druck
- 61) Hegemann, F.: Über die Umstimmung der Haut im Verlauf von Infek.kr.h. Strahlentherapie 79, 59 (1949)
- 62) Tronnier, H.: Lichtdermatosen, Klinik, Testung und Therapie Fortbildungsvortrag, Derm. Mitt. 24 (76), 371 - 377 (1976)
- 63) Wolff, K.; Gschnait, F. u.a.: Phototesting and dosimetry for photochemotherapy Brit. Journal of Derm. 96, 1, 1 - 10 (1977)

Lebenslauf

Name: Monika Tiedge
Geburtsdatum: 11.4.1948
Geburtsort: Kassel
Eltern: Herbert Tiedge, Dipl.Ing. und O.Stud.Dir.i.R.
Lieselotte Tiedge, geb. Streipert

Ausbildungsgang:

1954 - 1958 Volksschule in Kassel
1958 - 1966 Herderschule, neusprachlicher Zweig,
Gymnasium in Kassel
1967 - 1974 Studium der Humanmedizin an der Ludwig-
Maximilians-Universität in München
28.2.1974 Ärztliche Prüfung
Medizinalassistentenzeit:
an der Klinik für Haut- und Geschlechts-
krankheiten der Universität München,
an der Chirurgischen Klinik, Dr. Rinecker
in München und am Kreiskrankenhaus Ebers-
berg, Fachabteilung für Innere Medizin.
19.9.1975 Approbation als Arzt
seit dem
1.12.1975 Facharztweiterbildung im Bereich Dermatolo-
gie und Venerologie an der Hautklinik Nürn-
berg im Städt. Klinikum
24.1.1980 Anerkennung als Hautärztin

